

COMBATTRE L'HERBE À POUX DANS LES MUNICIPALITÉS AU QUÉBEC : MÉTHODES DE LUTTE  
ET GESTION SELON UNE APPROCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Par  
Martin Ghiovany Bourdeau

Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement  
et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Sous la direction de François Lafortune

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Février 2020

## SOMMAIRE

**Mots clés:** Herbe à poux, *Ambrosia*, gestion concertée, pollen, arrachage manuel, tonte, changements climatiques, rhume des foins, rhinite allergique, adventice.

En général, l'herbe à poux est une adventice saisonnière qui pose de sérieux problèmes au niveau de la province du Québec, plus particulièrement dans sa partie sud, pendant la saison pollinique. Au cours de cette période, les plants d'*Ambrosia* émettent dans l'air beaucoup de grains de pollen responsables, en grande partie, de la rhinite allergique ou du rhume des foins au Québec. Conscients de cet enjeu, plusieurs secteurs se mobilisent pour apporter des solutions concrètes visant l'élimination des plants d'herbe à poux au Québec. Néanmoins, en dépit de ces avancées, cette problématique est toujours d'actualité. Ainsi, l'objectif de l'essai consiste à proposer aux municipalités des méthodes de lutte durables contre l'herbe à poux et une démarche méthodologique pour la mise en place d'un plan de gestion efficace de cette herbe afin de réduire de manière significative la production de grains de pollen et, du même coup, diminuer le coût des dépenses annuelles engagées par le ministère de la Santé et des Services sociaux.

Pour l'identification des méthodes de lutte les plus durables, l'approche méthodologique utilisée passe par un diagnostic de ces méthodes suivant quatre (4) thématiques (technique, environnementale, économique et sociale) dans le but de déceler les points forts et les points faibles de ces dernières. Ce diagnostic donne ensuite lieu à une analyse multicritère qui débute par le choix de seize (16) critères, en lien avec les trois (3) sphères du développement durable. Les résultats obtenus de cette analyse font l'objet d'une interprétation menée en deux (2) étapes. La première consiste à donner une interprétation globale de la problématique et la seconde explique en détail les résultats obtenus par thématique afin de détecter les points de vigilance de chaque méthode. À la lumière des interprétations données à ces résultats, les méthodes mécaniques se sont avérées les techniques de lutte les plus durables.

La seconde approche méthodologique décrite dans ce document explique aux municipalités comment elles peuvent mettre en place un plan de gestion efficace contre la présence des plants d'herbe à poux sur le territoire québécois. Ainsi, un second diagnostic a été mené et a permis de déceler les freins à la gestion de l'herbe à poux au Québec, de passer en revue le cadre légal existant, d'analyser le guide méthodologique de contrôle de l'herbe à poux et aussi de reconnaître les points forts des gestions prometteuses mises en place dans certaines villes de la province et ailleurs. Pour faciliter les municipalités à l'élaboration de ces plans et à leur mise en œuvre par les municipalités, des recommandations pertinentes, en lien avec les points de vigilance identifiées, ont été formulées.

Ce document se termine par une conclusion qui donne des ouvertures sur la possibilité d'expérimenter d'autres méthodes de contrôle alternatives aux méthodes chimiques. En somme, ce travail permettra aux municipalités de bien comprendre les enjeux liés à la présence de l'herbe à poux et de voir les grands axes des actions à mener en vue de réduire substantiellement la quantité de grains de pollen dans l'air.

## REMERCIEMENTS

En signe de ma profonde gratitude, je voudrais adresser mes mots de remerciements à l'égard de tous ceux et celles qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à la réalisation de cet essai :

- à mon directeur d'essai, François Lafortune, qui a attaché à ce travail un intérêt sans limites et dont les remarques et les conseils m'ont été d'une aide sans égale;
- à mon épouse Sanise Clergé pour son aide et pour son encouragement;
- à mes deux enfants Xavier et Xara, qui, tout au long de la rédaction de mon essai, n'ont pas cessé de venir me voir pour que je dessine quelque chose pour eux ou pour avoir de mes nouvelles;
- à mon grand frère Carl Evens Bourdeau et son épouse Claudie Innocent pour leurs mots d'encouragement et leurs remarques pertinentes;
- à ma mère Marie Evelyne Louissaint Bourdeau pour ses mots de motivation et son soutien constant;
- et à toute autre personne (en particulier : Panel Paulemont, Joseph Anthime Jr. Bourdeau, Necuel Belcombe, Vanessa Bourdeau, Eugène Ndema Nsombo) qui m'a encouragé tout au long de cette étude.

À toutes ces personnes, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

## TABLE DES MATIÈRES

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCTION .....   | 1  |
| 1. MISE EN CONTEXTE DE LA PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE .....   | 3  |
| 2. HERBE À POUX.....   | 5  |
| 2.1 Caractéristiques de l'herbe à poux.....  | 5  |
| 2.2 Sa zone de prédilection et sa localisation au Québec .....   | 7  |
| 2.3 La problématique liée à la présence des pollens de l'herbe à poux dans l'air au Québec .....                     | 9  |
| 2.4 Les méthodes de lutte mises de l'avant contre l'herbe à poux .....   | 12 |
| 2.4.1 Méthodes préventives .....   | 13 |
| 2.4.2 Méthodes de contrôles de réduction des grains de pollen .....  | 15 |
| 2.5 Contrôle ou gestion de l'herbe à poux au Québec .....  | 25 |
| 2.5.1 Le cadre légal existant pour le contrôle de l'herbe à poux au Québec .....                                     | 25 |
| 2.5.2 Importance de la gestion municipale dans la lutte contre l'herbe à poux .....                                  | 27 |
| 2.5.3 Les actions déjà entreprises.....  | 27 |
| 2.5.4 Les freins à la gestion municipale .....   | 28 |
| 2.5.5 Les innovations ou initiatives locales en matière de gestion (Exemple de modèles de gestion à promouvoir)..... | 32 |
| 2.5.6 Les parties prenantes .....  | 35 |
| 2.6 Mode de gestion de l'herbe à poux à travers le monde .....   | 36 |
| 3. ANALYSES DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE LUTTES DANS UNE PERSPECTIVE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE .....                   | 39 |
| 3.1 Enjeux environnementaux.....   | 39 |
| 3.2 Enjeux techniques .....  | 41 |
| 3.3 Enjeux économiques .....   | 43 |
| 3.4 Enjeux sociaux.....  | 43 |
| 4. ANALYSE MULTICRITÈRE DE LA PROBLÉMATIQUE [SELON UNE APPROCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE] .....                      | 47 |
| 4.1 Approche méthodologique de l'analyse multicritère.....   | 47 |
| 4.1.1 Choix d'une méthode d'analyse et d'un système d'évaluation et de pondération .....                             | 47 |
| 4.1.2 Sélection définitive des critères d'analyse et recherches complémentaires .....                                | 47 |
| 4.1.3 Analyse multicritère, évaluation et justification.....   | 47 |
| 4.1.4 Analyse et interprétation des résultats .....  | 48 |
| 4.1.5 Justification du choix des méthodes de lutte et recommandations .....  | 48 |
| 4.1.6 Structure de l'outil d'analyse et méthode d'évaluation et de pondération des critères .....                    | 48 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.1.7 | Choix des critères d'analyse.....  | 50  |
| 4.1.8 | Résultats de l'analyse multicritère .....  | 65  |
| 4.2   | Analyse et interprétation des résultats .....  | 67  |
| 4.2.1 | Analyse et interprétation globales des résultats .....                                   | 67  |
| 4.2.2 | Analyse et interprétation spécifiques des résultats .....                                | 68  |
| 4.3   | Justification du choix des méthodes de lutte.....  | 71  |
| 5.    | SYSTÈME DE GESTION DE L'HERBE À POUX .....   | 73  |
| 5.1   | Définition de concepts .....   | 73  |
| 5.2   | Méthodologie de gestion .....  | 75  |
| 5.3   | Leçons apprises des gestions municipales très prometteuses (ailleurs et au Québec) ..... | 76  |
| 5.3.1 | Réglementation.....  | 77  |
| 5.3.2 | Suivi sur le terrain .....   | 77  |
| 5.3.3 | Leadership de la municipalité .....  | 77  |
| 5.3.4 | Contrats d'entretien des terrains municipaux .....                                       | 77  |
| 5.3.5 | Gestion concertée.....   | 78  |
| 5.4   | Comment mettre en place un système de gestion municipale? .....                          | 78  |
| 5.4.1 | La planification (Étape 1).....  | 78  |
| 5.4.2 | La réalisation ou la mise en œuvre du plan (Étape 2).....                                | 88  |
| 5.4.3 | La vérification (Étape 3).....   | 88  |
| 5.4.4 | L'ajustement et la réaction (Étape 4).....   | 88  |
| 6.    | RECOMMANDATIONS .....  | 91  |
| 6.1   | Élimination des freins à la gestion de l'herbe à poux.....                               | 91  |
| 6.2   | Priorisation des méthodes de lutte .....   | 92  |
| 6.3   | Mise en place d'un plan de gestion concertée de l'herbe à poux .....                     | 93  |
| 6.4   | Valorisation de certaines bonnes pratiques .....   | 94  |
| 6.5   | Optimisation des opérations d'entretien .....  | 95  |
|       | CONCLUSION.....  | 97  |
|       | RÉFÉRENCE .....  | 99  |
|       | ANNEXE 1 - CARTE DE RÉPARTITION DE L'AMBROSIA AU CANADA.....                             | 115 |
|       | ANNEXE 2 - LES INDICATEURS DE COLONISATION DES TERRAINS .....                            | 116 |
|       | ANNEXE 3 - EXEMPLE DE PROCÉDURE DE TRAVAIL .....   | 117 |
|       | ANNEXE 4 - LISTE DES MATÉRIELS DE MESURES.....   | 119 |

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Figure 2.1  | Vue d'ensemble d'un plant d'herbe à poux.....   | 6  |
| Figure 2.2  | Calendrier d'évolution de l'Ambrosia .....  | 6  |
| Figure 2.3  | Répartition géographique de l'herbe à poux au Québec .....  | 9  |
| Figure 2.4  | Vue d'ensemble de grains de pollen dans l'air .....   | 10 |
| Figure 2.5  | Cycle typique de pollinisation de l'herbe à poux (a).....   | 11 |
| Figure 2.6  | Cycle typique de pollinisation de l'herbe à poux (b).....   | 11 |
| Figure 2.7  | Caractéristique démographique des personnes allergiques au pollen de l'herbe à poux .....                 | 12 |
| Figure 2.8  | Panorama d'ensemble des méthodes préventives .....  | 13 |
| Figure 2.9  | Corvée d'arrachage d'herbe à poux.....  | 16 |
| Figure 2.10 | Activités de tonte de la végétation herbacée .....  | 17 |
| Figure 2.11 | Facteurs de réduction des grains de pollen et de semence en fonction de la tonte.....                     | 18 |
| Figure 2.12 | Comparaison de l'inflorescence entre les plants intacts et les plants tondus.....                         | 18 |
| Figure 2.13 | Effet du stress hydrique et de la salinité sur la plante .....  | 20 |
| Figure 2.14 | Application de la solution saline en bordure des routes .....   | 21 |
| Figure 2.15 | Photographie de l'application d'herbicide systémique .....  | 22 |
| Figure 2.16 | Illustration photographiques des différentes méthodes thermiques .....                                    | 24 |
| Figure 3.1  | Fréquence de détection du glyphosate dans les cours d'eau (en %) .....                                    | 40 |
| Figure 3.2  | Bilan carbone des différentes méthodes de désherbage .....  | 41 |
| Figure 3.3  | Évolution du nombre d'espèces résistantes au glyphosate à travers le monde .....                          | 42 |
| Figure 3.4  | Niveau de préoccupation envers les principaux enjeux du secteur agricole et des pêches commerciales ..... | 46 |
| Figure 4.1  | Présentation du seuil de durabilité .....   | 50 |
| Figure 4.2  | Bilan des pondérations des 4 thématiques sélectionnées .....  | 51 |
| Figure 4.3  | Synthèse des pondérations des seize critères sélectionnées .....  | 52 |
| Figure 4.4  | Synthèse des résultats de l'analyse multicritère .....  | 68 |
| Figure 4.5  | Matrice décisionnelle.....  | 72 |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Figure 5.1   | Démarche méthodologique d'une gestion concertée.....   | 74 |
| Figure 5.2   | Représentation photographique de la roue de Deming .....   | 76 |
| Figure 5.3   | Approche méthodologique pour la priorisation des sites d'intervention.....   | 80 |
| Figure 5.4   | Cartographie du risque de présence de l'herbe à poux au Québec par<br>télédétection. Source : Rolland Ngom INRS .....                  | 81 |
| Figure 5.5   | Canaux de communication utilisés pour le fonctionnement de la plate-forme de<br>signalement d'herbe à poux .....                       | 85 |
| Figure 5.6   | Logigramme de la démarche méthodologique pour la mise en place d'un plan de<br>gestion municipale de l'herbe à poux .....              | 90 |
|              |  |    |
| Tableau 2.1  | Comparaison entre l'herbe à poux et l'herbe à puce .....   | 7  |
| Tableau 2.2  | Avantages et inconvénients du recouvrement du sol par des matériaux inertes.....   | 13 |
| Tableau 2.3  | Avantages et inconvénients de l'implantation d'un couvert végétal compétitif .....   | 14 |
| Tableau 2.4  | Avantages et inconvénients de la redéfinition des usages .....   | 14 |
| Tableau 2.5  | Méthodes mises de l'avant par catégorie pour le contrôle de l'herbe à poux.....  | 15 |
| Tableau 2.6  | Avantages et inconvénients de l'arrachage manuel.....  | 17 |
| Tableau 2.7  | Avantages et inconvénients de la tonte .....   | 19 |
| Tableau 2.8  | Avantages et inconvénients du chlorure de sodium .....   | 21 |
| Tableau 2.9  | Structures moléculaires des herbicides systémiques utilisés contre l'herbe à<br>poux.....  | 22 |
| Tableau 2.10 | Avantages et inconvénients des herbicides systémiques .....  | 23 |
| Tableau 2.11 | Avantages et inconvénients des méthodes thermiques.....  | 24 |
| Tableau 2.12 | Milieus d'application des différentes méthodes.....  | 25 |
| Tableau 2.13 | Parties prenantes prioritaires, leurs préoccupations, intérêts et leur pouvoir<br>d'influence dans la lutte contre l'herbe à poux..... | 35 |
|              |  |    |
| Tableau 4.1  | Présentation des seuils de durabilité .....  | 50 |
| Tableau 4.2  | Présentation des classes de la protection et conservation de la biodiversité.....  | 54 |
| Tableau 4.3  | Présentation des classes du danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques.....  | 54 |
| Tableau 4.4  | Présentation des classes du critère atténuation aux CC .....   | 55 |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Tableau 4.5  | Présentation des classes du critère qualité de l'eau, du sol et de l'air .....            | 56 |
| Tableau 4.6  | Présentation des classes du critère temps et condition de travail .....                   | 57 |
| Tableau 4.7  | Présentation des classes de la faisabilité technique .....                                | 57 |
| Tableau 4.8  | Présentation des classes du milieu d'application .....                                    | 58 |
| Tableau 4.9  | Présentation des classes de l'efficacité de la technique .....                            | 59 |
| Tableau 4.10 | Présentation des classes du critère coût d'application .....                              | 59 |
| Tableau 4.11 | Présentation du critère externalité économique .....                                      | 60 |
| Tableau 4.12 | Présentation des classes gain associé à l'utilisation d'une méthode .....                 | 61 |
| Tableau 4.13 | Présentation des classes du critère impact financier .....                                | 61 |
| Tableau 4.14 | Présentation des classes acceptabilité sociale .....                                      | 62 |
| Tableau 4.15 | Présentation des classes du danger potentiel pour la santé et la sécurité .....           | 63 |
| Tableau 4.16 | Présentation des classes du critère participation et implication de la collectivité ..... | 64 |
| Tableau 4.17 | Présentation des classes du critère nuisances .....                                       | 64 |
| Tableau 4.18 | Présentation des résultats de l'analyse multicritère .....                                | 66 |
| Tableau 5.1  | Description et signification des lettres de la roue de Deming .....                       | 76 |
| Tableau 5.2  | Caractéristiques des objectifs SMART .....  | 82 |
| Tableau 5.3  | Exemple de calendrier d'exécution du plan de gestion .....                                | 87 |



## LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

|                    |  |
|--------------------|--|
| AAIQ               | Association des Allergologues et Immunologues du Québec                      |
| AMPA               | Acide aminométhylphosphonique  |
| APQ                | Association pulmonaire du Québec   |
| ARS                | Agence Régionale de Santé  |
| C                  | Cote   |
| °C                 | Degré Celsius  |
| CARTHY             | Corporation d'aménagement récréotouristique de la Haute-Yamaska inc.         |
| CC                 | Changements climatiques  |
| Cd                 | Cadmium  |
| CEA                | Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives               |
| CIRC               | Centre international de recherche sur le cancer                              |
| Cl <sup>-</sup>    | Ion chlorure   |
| CNESST             | Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail |
| CNRS               | Centre national de la recherche scientifique                                 |
| CO <sub>2</sub>    | Dioxyde de carbone   |
| Cr <sub>Éco</sub>  | Critère économique   |
| Cr <sub>ENV</sub>  | Critère environnemental  |
| Cr <sub>Soc</sub>  | Critère sociale  |
| Cr <sub>Tech</sub> | Critère technique  |
| Cu                 | Cuivre   |
| DIR                | Directions régionales de routes  |
| EEE                | Espèce exotique envahissante   |
| EVEE               | Espèce végétale exotique envahissante  |
| GCA                | Groupe conseil agricole  |
| GES                | Gaz à effet de serre   |
| GIEC               | Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat               |
| ICI                | Industriels, commerçants et propriétaires d'édifices institutionnels         |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| INRS                     | Institut national de la recherche scientifique   |
| INSPQ                    | Institut national de la Santé publique du Québec   |
| ISO                      | Organisation internationale de normalisation   |
| Kg éqCO <sub>2</sub> /ha | Kilogramme équivalent CO <sub>2</sub> par hectare  |
| Km                       | Kilomètre  |
| LCM                      | <i>Loi sur les compétences municipales</i>   |
| MAMOT                    | Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire  |
| MAPAQ                    | Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation   |
| MELCC                    | Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques                             |
| MP                       | Maladie de Parkinson   |
| MRC                      | Municipalité régionale de comté  |
| MSSS                     | Ministère de la Santé et des Services sociaux  |
| MTQ                      | Ministère des Transports du Québec   |
| Na <sup>+</sup>          | Ion sodium   |
| NaCl                     | Chlorure de sodium   |
| Ni                       | Nickel   |
| NO <sub>2</sub>          | Dioxyde d'azote  |
| O <sub>2</sub>           | Oxygène  |
| O <sub>3</sub>           | Ozone  |
| OMS                      | Organisation mondiale de la Santé  |
| ORENVA                   | Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques<br>de Poitou-Charente |
| P                        | Pondération  |
| Pb                       | Plomb  |
| PDCA                     | Plan Do Check Act (roue de Deming)   |
| RI                       | Rayon infrarouge   |
| Sc                       | Score  |
| SO <sub>2</sub>          | Dioxyde de soufre  |

|        |   |
|--------|---|
| SQRRPA | Stratégie de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes |
| TQHP   | Table québécoise sur l'herbe à poux                                       |
| US EPA | <i>United States Environmental Protection Agency</i>                      |
| Zn     | Zinc  |

## INTRODUCTION

À l'heure actuelle, la problématique de la gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) peut être préoccupante. Ces EEE sont des espèces animales, végétales ou des micro-organismes capables de coloniser un nouvel environnement en dehors de leur aire de répartition naturelle. Plusieurs vecteurs peuvent faciliter leur introduction dans un nouveau milieu. Parmi ces voies d'entrée, on peut citer les eaux de lest (ballast) des navires, la navigation de plaisance, l'aquariophilie, l'horticulture, l'aquaculture, le commerce des animaux de compagnie, le transport, les maladies des espèces sauvages, le bois d'emballage et le bois de chauffage. Les EEE peuvent provoquer des impacts environnementaux, économiques et sociaux au niveau d'une communauté. Sur le plan environnemental, les EEE peuvent provoquer la disparition ou le déplacement des espèces indigènes. Sur le plan économique, leur gestion est très complexe et coûteuse. Alors que sur le plan social, les EEE peuvent également affecter la santé de la population. (Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques [MELCC], 2019) Par ailleurs, les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) contribuent grandement à la perte de biodiversité au Canada et à travers le monde. (Nature-Action Québec, 2011)

Au Québec, on dénombre un total de 395 EVEE. Cette quantité classe le Québec, en termes de province qui accuse le plus grand nombre d'EVEE, en deuxième position au Canada après l'Ontario avec ses 441 EVEE présentes sur son territoire. (Boissé, 2019) Ces EVEE perturbent les écosystèmes naturels. Outre les EVEE, il y a aussi des espèces végétales indigènes envahissantes, notamment l'herbe à poux qui pose de sérieux problèmes à la société québécoise. L'herbe à poux est une plante envahissante qui représente actuellement un problème majeur de santé publique. (Ngom et Gosselin, 2014) À l'heure qu'il est, cette herbe est en pleine expansion dans plusieurs régions en Europe. (Racine, 2019) De plus, l'herbe à poux constitue l'une des espèces végétales les plus problématiques en milieu urbain, plus particulièrement au Québec. (Ville de Québec, 2019a) L'élimination de cette plante représente un grand défi pour les municipalités, d'où la nécessité de la combattre par le biais d'un système de gestion efficace et, par des méthodes de luttes appropriées et respectueuses de l'environnement.

Face aux inquiétudes persistantes des citoyens au développement de l'herbe à poux un peu partout sur le territoire québécois, plusieurs questionnements pertinents surgissent : comment mettre en place un système de gestion efficace? Quelle méthode peut-on utiliser pour limiter sa colonisation? Ainsi, cet essai tente de proposer des réponses à ces questions en appuyant sur des informations pertinentes et des sources crédibles. L'objectif de ce travail vise à proposer aux municipalités des méthodes de lutte durables et aussi les mécanismes pour la mise en place d'un plan gestion efficace de l'herbe à poux.

Le présent essai est structuré en sept chapitres. Il commence par la présentation de la mise en contexte de la problématique de la présence de l'herbe à poux. Le second chapitre dresse un portrait général de l'herbe à poux en faisant un survol sur ses caractéristiques, sa zone de prédilection et sa gestion sur le territoire québécois et ailleurs. Le troisième chapitre évoque les enjeux liés à la problématique en

analysant les différentes méthodes de lutte dans une perspective de développement durable. Le quatrième chapitre procède à l'analyse multicritère en situant le cadre méthodologique et les résultats obtenus. Le cinquième met l'accent sur la gestion municipale de l'herbe à poux. Le chapitre six présente les recommandations appropriées qui concernent les actions stratégiques à entreprendre. Cela comprend les mécanismes de mise en place à utiliser dans une perspective de réduire substantiellement la quantité de grains de pollen dans l'air. Enfin, l'essai se termine par une conclusion qui suggère d'autres études scientifiques éventuelles à entreprendre.

## 1. MISE EN CONTEXTE DE LA PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

D'une manière générale, les changements climatiques (CC) représentent l'une des plus grandes pressions directes qui contribuent à des modifications importantes au niveau des espèces dans les écosystèmes en se basant sur la typologie du secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. Ces modifications constituent l'une des manifestations de la hausse de température qui est due principalement aux activités humaines. L'une des modifications observées, à la suite des CC, est le prolongement de l'été qui contribue à l'intégration et la multiplication des espèces exotiques envahissantes (EEE) nuisibles, tant pour la biodiversité que pour la santé humaine. C'est la raison pour laquelle l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) classe, à l'heure actuelle, cette pression directe (c'est-à-dire les CC) comme une menace de très grande importance pour la santé. Les impacts des CC ont la particularité de pouvoir se manifester à la fois globalement ainsi que de façons très locales. Au Canada par exemple, selon les renseignements collectés dans le rapport sur le climat changeant du Canada de 2019, ce dernier se réchauffe deux fois plus rapidement que les autres pays de la planète. Le Canada, notamment le Québec, a connu ces dernières années une hausse de température qui avoisine en moyenne 2°C (Gouvernement du Canada, 2019). Cette augmentation de température peut avoir un effet sur les EEE et la capacité de certains écosystèmes au niveau du Québec à résister à ces différents enjeux, car l'effet des pressions s'opère par synergie. Par ailleurs, dans la province du Québec, plus spécifiquement en Estrie, la Direction de santé publique, suite à une analyse ciblée, a pu identifier au moins quatre enjeux environnementaux associés à cette pression directe susceptible d'avoir des impacts négatifs majeurs sur la santé des populations. Il s'agit des vagues de chaleur, des inondations, la présence des tiques à pattes noires et la présence de grains de pollen de l'herbe à poux dans l'atmosphère. (Direction de santé publique de l'Estrie, 2016)

Le pollen de l'herbe à poux est le principal allergène responsable de l'allergie saisonnière au rhume des foins. L'herbe à poux est considérée comme la cause principale (soit 75 %) de la rhinite allergique enregistrée au Québec durant ces dix dernières années (Association pulmonaire du Québec [APQ], 2018; Gouvernement du Québec, 2016a; Institut national de Santé publique du Québec, 2013a). D'après les statistiques, les pollens de l'herbe à poux auraient provoqué de la rhinite allergique chez 76 % des cas d'allergies enregistrés au cours de l'année 2007 au Québec (Canuel et al., 2012). Benoîte Labrosse, en 2014, rapporte que 17,5 % des Québécois ont été touchés par cette épidémie en 2008. Une autre étude concorde avec les informations précédentes et démontre que l'herbe à poux serait à la base de la rhinite allergique saisonnière au niveau du nord-est de l'Amérique du Nord dans son ensemble (Ziska et al., 2009). L'Institut national de Santé publique du Québec (INSPQ), en 2013, évoque que la prévalence du rhume des foins serait en constante évolution depuis les dernières décennies, et ce, à l'échelle de la planète, plus principalement dans la province du Québec. Comme stipulé précédemment, les CC allongent la croissance de l'herbe à poux en créant des conditions favorables pour la production de grains de pollen qui ont des impacts directs sur l'augmentation de la prévalence de la rhinite allergique (U.S.

Environmental Protection Agency, [US EPA] 2008). Comme décrit précédemment, on a pu constater qu'avec les CC, l'augmentation des cas des personnes atteintes du rhume des foins pourrait s'aggraver, et constitue ainsi l'une des grandes priorités pour le gouvernement du Québec pour le contrôle de cette épidémie saisonnière très fréquente en été et automne. Ainsi, en absence de plan d'action efficace, cette épidémie pourrait avoir des conséquences coûteuses si l'on tient compte des résultats d'une étude réalisée en 2006 qui démontre que « les allergies à l'herbe à poux, à elles seules, peuvent représenter un fardeau de 156 millions à 240 millions annuellement pour le réseau de la santé au Québec » (Radio-Canada, 2015; Institut national de santé publique, 2014).

En 2013, l'Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie relate qu'« au moins un Québécois sur sept est allergique. En réduisant le pollen dans l'air, il est possible de réduire l'intensité des symptômes d'allergie de 50 % chez une personne sur deux ». D'ici 2050, cette problématique pourrait s'aggraver si on tient compte des affirmations des chercheurs du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), de l'Ineris et du Réseau national de surveillance en France qui estiment que les concentrations dans l'air du pollen de l'herbe à poux pourraient quadrupler au cours de cette année cible en raison du changement climatique. (Jeanblanc, 2015) Un chimiste de l'université de Lille démontre, à l'aide des résultats d'études scientifiques, qu'il existe une corrélation entre la concentration du dioxyde de carbone dans l'air et les pollens de l'herbe à poux. Selon les modèles simulés, il explique que l'augmentation des concentrations atmosphériques en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pourrait amplifier la tendance à l'augmentation de la production de pollen, et ce, en dehors des effets directs des CC. Le dioxyde de carbone a un effet fertilisant sur la production des grains de pollen de l'herbe à poux. (Visez, 2019; Radio Canada, 2017; Minet, 2015a) Une autre étude menée par le consortium OURANOS pour le compte du gouvernement du Québec, révèle qu'avec les CC, l'herbe à poux pourrait facilement coloniser certains espaces dans la partie nord de la province et du coup augmenter considérablement le pourcentage des personnes allergiques aux pollens de l'herbe à poux. Le consortium estime aussi que si aucune action concrète n'est entreprise contre le dérèglement climatique, cela pourrait coûter des milliards en santé au Québec. (Shields, 2015) Face à cet enjeu, il devient impératif de mettre en œuvre des solutions rapides et appropriées de la part des autorités. Ces solutions auront pour effet d'empêcher la production de pollens dans l'air et la production de semences dans le but de limiter non seulement les allergies, mais également de limiter les invasions ou la colonisation par l'herbe à poux au niveau de la province du Québec à travers la mise en place de plan de gestion municipale adéquat.

## 2. HERBE À POUX

Ce chapitre dresse un portrait général de l'herbe à poux et est scindé en cinq sections. La première présente ses caractéristiques. La seconde aborde sa zone de prédilection et sa localisation au Québec. La troisième expose la problématique liée à la présence des pollens de l'herbe à poux dans l'air au Québec. La quatrième, quant à elle, résume les méthodes de lutte mises de l'avant contre l'herbe à poux et elle termine par deux autres sections qui donnent des renseignements pertinents en ce qui concerne la gestion de l'herbe à poux respectivement au Québec et ailleurs.

### 2.1 Caractéristiques de l'herbe à poux

L'herbe à poux ou l'*Ambrosia*, communément appelée *Ambrosia artemisiifolia* L., est une plante annuelle de 10 cm à 1,5 m de hauteur (soit en moyenne 70 cm). Elle est une plante de plein soleil possédant une tige ramifiée, dressée et poilue au sommet de laquelle sont regroupées en épis des fleurs mâles qui produisent des pollens qui peuvent se déplacer facilement sur un rayon d'un kilomètre (1 km). À maturité, cette tige peut être rougeâtre. La production de semences d'un plant de l'*Ambrosia* peut être estimée à 3000 grains. Ces grains de semences peuvent rester jusqu'à une durée de 40 ans au niveau du sol. En ce qui concerne son feuillage, il a l'aspect de celui de la carotte. Ce qui implique que ses feuilles sont découpées avec une coloration verte uniforme des deux côtés. À rappeler que les fleurs femelles de la plante se situent à l'aisselle de ses feuilles. Les racines de l'herbe à poux ne sont pas profondes (c'est-à-dire elle possède un système racinaire superficiel), c'est pourquoi on peut l'arracher facilement. Cette plante résiste mal à la concurrence. Ce qui explique qu'elle est pratiquement absente des milieux forestiers et des couverts végétaux bien établis. (Gouvernement du Québec, 2016b; Dionne, Genest, Lacroix et Roy, 2007a; Association pulmonaire du Québec, 2018; Flores-Mejia, Néron et Marcoux, 2018a). La photographie présentée à la figure 2-1 illustre les caractéristiques de cette herbacée.

Une étude expérimentale réalisée sur une parcelle située à Ottawa démontre que le taux de croissance de l'herbe à poux est plus élevé au cours de la période allant du 15 juillet au 15 août. Cette même étude avance que 90 % de l'émergence des plants de cette herbe se réalise avant le 15 juin. Deux autres études effectuées respectivement à Saint-Hyacinthe et au Québec montrent que l'émergence des plants de l'herbe à poux s'opère entre le 15 mai et le 20 juin. La période de floraison de l'herbe à poux survient entre 119 à 125 jours après la germination. 7 °C et 28 °C constituent la plage de température de germination de l'*Ambrosia*. Cette même source montre que la température optimale pour sa germination oscille autour de 15 °C. Il faut mentionner aussi que la croissance de cette herbe est fonction du climat et est généralement indéterminée (Flores-Mejia et al., 2018b).





**Figure 2.1 Vue d'ensemble d'un plant d'herbe à poux** ([a] tiré de : APQ, 2018; [b] tiré de : Gouvernement du Québec, 2016c)

Un fait important à signaler : un plant d'*Ambrosia* est capable de produire plusieurs millions de grains de pollen. Généralement, ces grains sont transportés par le vent. À noter que la libération de ces grains s'arrête le plus souvent au cours du premier gel d'automne. (Gouvernement du Québec, 2016d) La figure 2.2 donne une idée globale de l'évolution de l'herbe à poux.





**Figure 2.2 Calendrier d'évolution de l'*Ambrosia*** (tiré de : Ville de Québec, 2019b)

Par ailleurs, il est important dès le départ de mentionner que l'herbe à poux ne possède pas les mêmes caractéristiques que l'herbe à puce. Ce sont deux herbacées très distinctes, mais généralement

beaucoup de gens éprouvent de très grandes difficultés à les différencier sur le terrain. Le tableau 2.1 dresse une brève comparaison entre ces deux mauvaises herbes nuisibles.

**Tableau 2.1 Comparaison entre l'herbe à poux et l'herbe à puce** (compilé de : Agence de développement des réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de l'Estrie, 2010; Grenier, 2019; Uniprix, 2015)

|                                   | Herbe à poux  | Herbe à puce  |
|-----------------------------------|---|---|
| Feuilles                          | → découpées, semblables à celles de la carotte.   | → alternées composées de 3 folioles.  |
| Coloration                        | → vert uniforme   | → couleur rouge vin au printemps,<br>→ vert foncé en été,<br>→ et multicolore en automne.                               |
| Catégories de personnes affectées | → les personnes allergiques   | → tout le monde   |
| Symptômes associés                | → rhinite allergique, conjonctivites et asthme allergique   | → vives démangeaisons (douloureuse inflammation rouge de la peau).  |
| Illustration photographique       |  <p>(tiré de : Express, 2019)</p> |  <p>(tiré de : Jean Coutu, 2019)</p> |
| Manipulation                      | → en tout temps   | → éviter de la toucher  |

## 2.2 Sa zone de prédilection et sa localisation au Québec

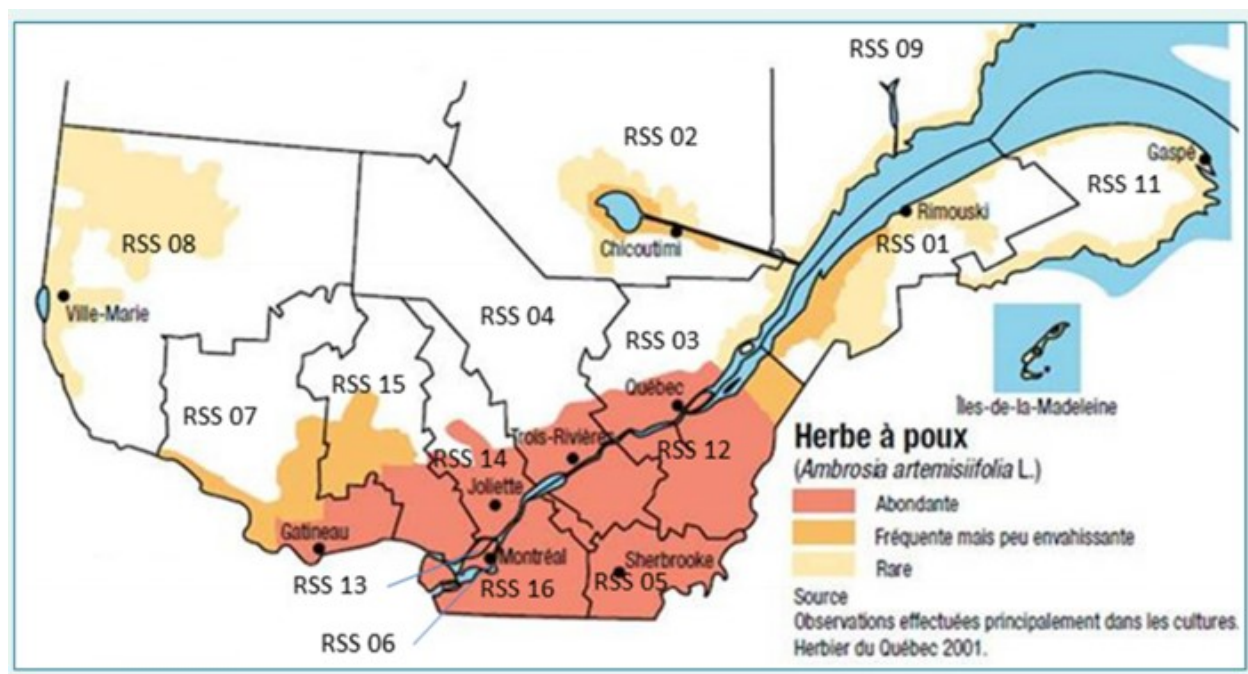
L'herbe à poux est une plante colonisatrice qui se développe généralement au niveau des sols arides, des sols pauvres, en bordure de rues, le long de l'accotement des routes asphaltées, de l'emprise des rues, au niveau des terrains abandonnés ou vagues, des terrains vacants, des terrains en construction et industriels. L'*Ambrosia* tolère aussi les sols salins et les terrains où les conditions de croissance sont difficiles pour les autres plantes. On la retrouve très fréquemment dans les dépôts à neige. (Dionne et al., 2007b; Gouvernement du Québec, 2018a) À noter aussi que l'herbe à poux peut se développer au niveau des endroits suivants : terre-pleins et bordure de terrains résidentiels. (Nature-Action Québec, 2011)

Par ailleurs, une étude, menée par un scientifique en adventice de l'université Cornell aux États-Unis, a démontré que l'herbe à poux est surtout abondante le long des routes où les applications en sel de déglacage sont pratiquement régulières. Cette même étude prouve que la germination des grains de l'*Ambrosia* se réalise avant les autres espèces, particulièrement fréquentes en bordure de rue, et ce à des concentrations de salinité qui peuvent atteindre 400 mM [mM = millimolar = millimoles par litre =  $10^{-3}$

moles par litre]. Durant l'expérimentation, cinq populations dans des conditions contrôlées ont été observées durant une période de 21 jours avec des concentrations respectives de l'ordre de (0, 100, 200, 300 et 400 mM). Les résultats sont probants. Les taux de germinations de l'herbe à poux ont été toujours plus élevés que les autres espèces. À la suite de cette expérimentation, ce scientifique explique les raisons pour lesquelles les différentes tentatives de contrôle de l'herbe à poux le long des routes salines par la mise en place d'une couverture de sol ont été vouées à l'échec. Ainsi pour la concurrencer, il suggère à la communauté scientifique de tester différentes espèces de plantes afin de déterminer lesquelles sont les plus appropriées à la lutte contre cette herbe. Finalement, il conclut que l'herbe à poux peut facilement s'adapter aux sols salins. (DiTommaso, 2004) Une autre étude réalisée en Turquie concorde avec l'étude précédente. Cette dernière étude visait à évaluer le caractère envahissant de l'herbe à poux en fonction de la sécheresse, la salinité et le type de sol. Les résultats obtenus démontrent que l'herbe à poux tolère la salinité jusqu'à 6 dS m<sup>-1</sup> et se développe facilement même à des niveaux sévères de sécheresse. (Onen, Farooq, Gunal, Ozaslan et Erdem, 2017) De plus, l'envahissement de l'*Ambrosia* observé le long des routes est en grande partie causé par les activités liées au déneigement. Ces activités entraînent la destruction des végétaux les moins résistants qui se développent aux abords de routes. Les activités responsables de l'élimination de ces végétaux sont constituées en grande partie par le passage des équipements de déneigement et l'épandage de sels de déglacage. Les végétaux détruits sont remplacés le plus souvent par de l'herbe à poux qui est une mauvaise herbe tolérante comme les sols compacts et salins. (Mondor, 2018)

Une évaluation des effets des métaux tels que le zinc (Zn), le plomb (Pb), le nickel (Ni), le cuivre (Cu) et le cadmium (Cd) sur la germination et le comportement des jeunes plants de mauvaises herbes en bordure de route, notamment l'*Ambrosia*, a été effectuée suite à une expérience menée au niveau d'une chambre de croissance. Les résultats de cette expérimentation démontrent que la colonisation rapide et réussie de l'herbe à poux le long des routes pourrait être expliquée par le fait même que l'*Ambrosia* a une plus grande affinité ou une plus grande tolérance pour les métaux lourds. Les métaux cités précédemment ont provoqué l'inhibition de la germination du *Trifolium arvense*, mais l'effet observé sur *A. artemisiifolia* (l'herbe à poux) a été moindre. (Bae, Benoit et Watson, 2016)

Native d'Amérique du Nord, l'herbe à poux est présente aux États-Unis et au Canada jusqu'à 1000 m d'altitude (voir annexe 1). (Gouvernement du Canada, 2017a; OURANOS, 2013; Jardin ! l'Encyclopédie, 2010) Au Québec, comme on le voit à la section 2.1, l'*Ambrosia* est très envahissante et très répandue dans cette province. Elle se concentre particulièrement au niveau de la vallée du Bas-Saint-Laurent. Cette plante a été dépistée dans 15 régions sociosanitaires québécoises avec des densités variables (rare à abondante). Elle est très abondante dans la partie sud de la province du Québec. (Ministère de la Santé et des Services sociaux [MSSS], 2018a) La carte de répartition de l'herbe à poux est présentée à la figure 2.3.



**Figure 2.3 Répartition géographique de l'herbe à poux au Québec** (tiré de : MSSS, 2018b)

Si on considère tout le territoire canadien dans son ensemble, les études de dépistage de l'herbe à poux ont montré que cette adventice est abondante dans les milieux urbains et ruraux de la partie est du pays. (Simard et Benoit, 2010) Par ailleurs, la répartition de l'*Ambrosia* peut être différente à l'heure actuelle en raison des CC. Ainsi, il apparaît pertinent au Gouvernement du Québec d'entreprendre de nouvelles études de dépistage de l'herbe à poux sur l'ensemble de la province afin d'avoir une idée globale de son évolution sur le territoire. En considérant, comme référence, cette carte qui date de 2001, il revient d'effectuer une simple comparaison de cette dernière avec les résultats d'une seconde étude afin de corréliser ces nouvelles données avec l'augmentation de température due aux CC.

### 2.3 La problématique liée à la présence des pollens de l'herbe à poux dans l'air au Québec

L'*Ambrosia* est une herbe envahissante qui provoque de graves problèmes en raison de son pollen considéré comme hautement allergénique. (Kröel-Dulay et al., 2019) La propagation des grains de pollen dans l'air s'effectue sous la forme d'une fine poussière microscopique. À noter que ces pollens se déposent généralement dans un rayon d'un kilomètre (1 km). Le pollen de l'herbe à poux s'élève dans l'air à cause de l'air chaud du matin et revient au sol en raison de l'air froid du soir. C'est la raison pour laquelle on trouve une très forte quantité de pollens tard en matinée et tôt en soirée. (Ville de Portneuf, 2014) Un aspect pertinent à mentionner aussi, c'est la taille des grains de pollen qui a la forme d'une fine poussière microscopique. Ils ont un diamètre variant entre 18 et 22  $\mu\text{m}$ . Cette dimension permet aux grains de pollen de pénétrer facilement dans le système respiratoire. (Ministère de la Santé et des

Services sociaux, 2018a; Marsan-Pelletier, 2018) La figure 2.4 donne une vue d'ensemble des grains de pollen de l'Ambroisie dans l'air.



**Figure 2.4 Vue d'ensemble de grains de pollen dans l'air** (tiré de : Fredon Occitanie sanitaire, 2016)

Les pollens de l'herbe à poux représentent l'un des enjeux environnementaux qui posent de sérieux problèmes à la population québécoise. Il est le principal allergène responsable de l'allergie saisonnière au rhume des foins. (Association pulmonaire du Québec, 2018; Gouvernement du Québec, 2016e; Institut national de Santé publique du Québec, 2013b). « Au Québec, 1 personne sur 5 souffre de la rhinite saisonnière, qui est causée principalement par le pollen de l'herbe à poux » (Gouvernement du Québec, 2019a). Selon cette même source, les réactions allergiques causées par l'*Ambrosia* se manifestent généralement durant la période de juillet à octobre. Cette période risque de se prolonger dans les années qui viennent, en raison des CC qui allongent la saison pollinique. Par ailleurs, les informations recueillies sur le site de Radio Canada en 2015 montrent que la durée de la production des pollens de l'herbe à poux est passée de 42 jours en 1994 à 63 jours en 2002. Ces informations concordent avec les renseignements présentés précédemment. Le cycle typique de pollinisation de l'herbe à poux est résumé aux figures 2.5 et 2.6.

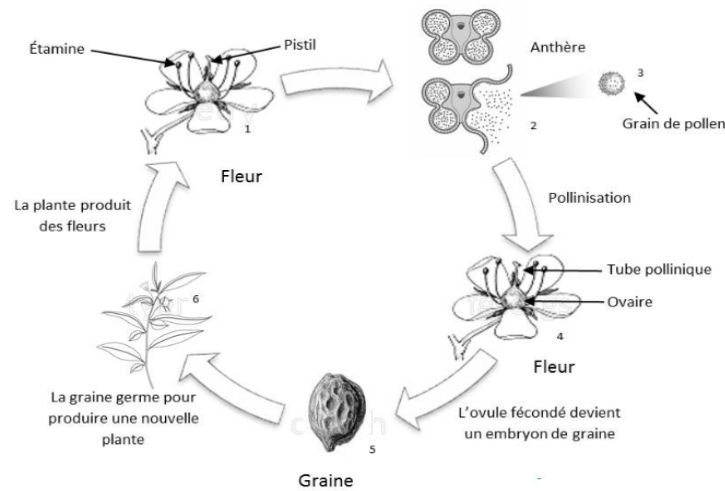


Figure 2.5 Cycle typique de pollinisation de l'herbe à poux (a) (tiré de : MSSS, 2018b)

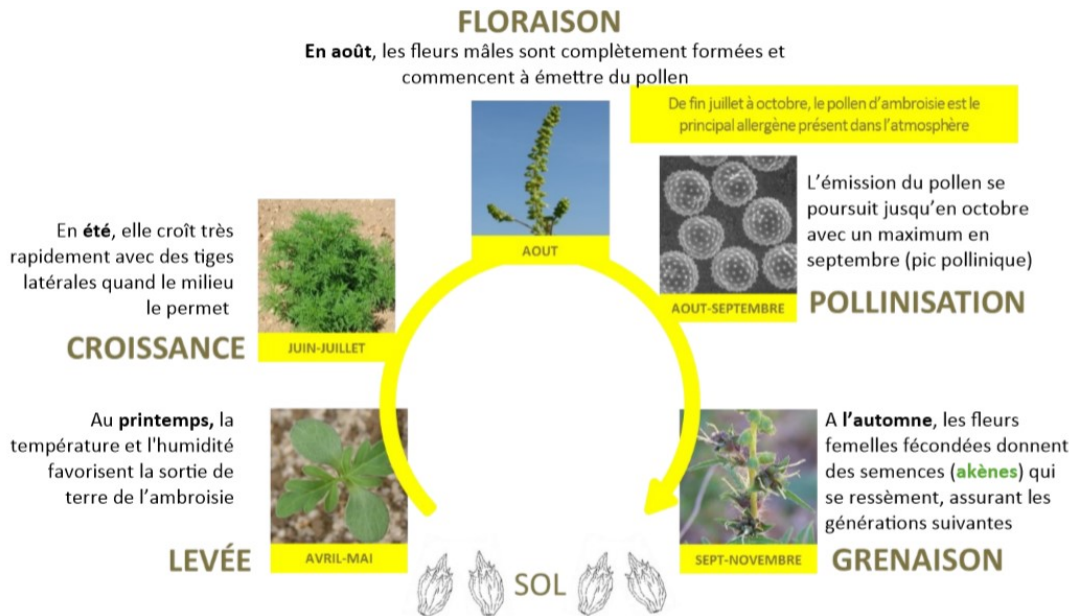
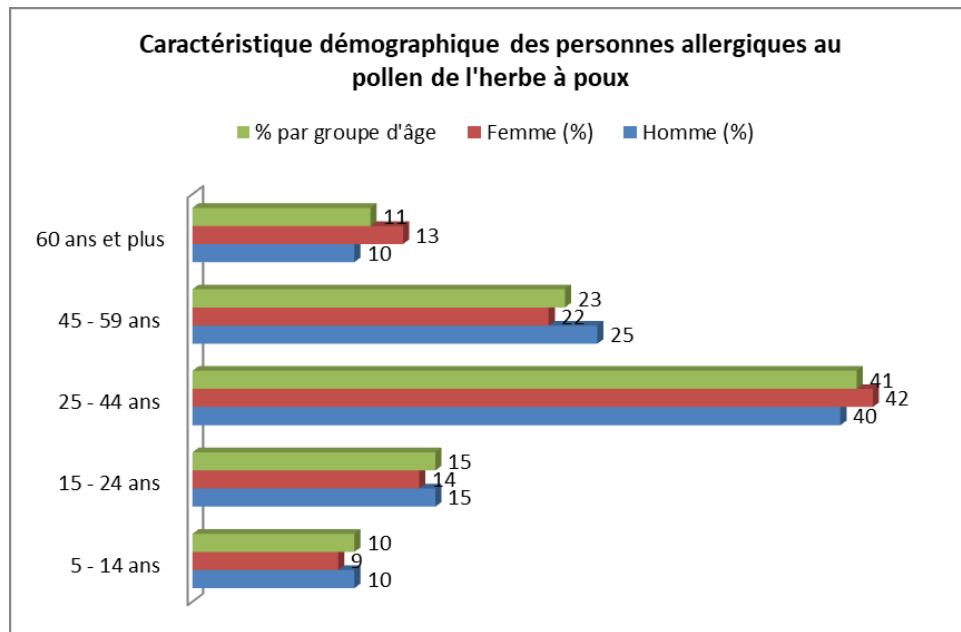


Figure 2.6 Cycle typique de pollinisation de l'herbe à poux (b) (tiré de : Bilon, Chauvel et Mottet, 2017a, p.5)

Des études ont révélé que les polluants atmosphériques provenant du transport, de l'industrie, etc. ont des incidences non négligeables sur les grains de pollen. Ils peuvent augmenter le pouvoir allergène de ces pollens suite à la dégradation de sa structure. Cette dégradation peut entraîner du coup la libération des allergènes qui étaient concentrés dans ces grains de pollen. Ces polluants atmosphériques sont constitués par : l'ozone ( $O_3$ ), le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ), le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ), le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ) et les particules fines ( $PM_{2.5}$ ). (MSSS, 2018; INSPQ, 2010) Ainsi, les Québécois situés dans les milieux urbains apparaissent très vulnérables au développement de symptômes allergiques en raison des problèmes évoqués précédemment.



Dans les régions du Québec où l'*Ambrosia* est présente, une étude réalisée en 2005 démontre que la prévalence de l'allergie au pollen de cette herbe est estimée à 17,5 % (soit 1,3 M. individus). Parmi ce nombre d'individus, 46 % et 54 % sont constitués respectivement par des hommes et des femmes. L'analyse des données de cette étude a permis également de voir que les individus les plus touchés se trouvent dans les catégories d'âge actives de la société québécoise : 41 % et 23 % respectivement pour les catégories d'âge 25 – 44 ans et 45 – 59 ans. (Tardif et Masson, 2008) Un graphique élaboré à partir des données de cette étude est illustré à la figure 2.7.



**Figure 2.7 Caractéristique démographique des personnes allergiques au pollen de l'herbe à poux**

(Source des données : Tardif et Masson, 2008)

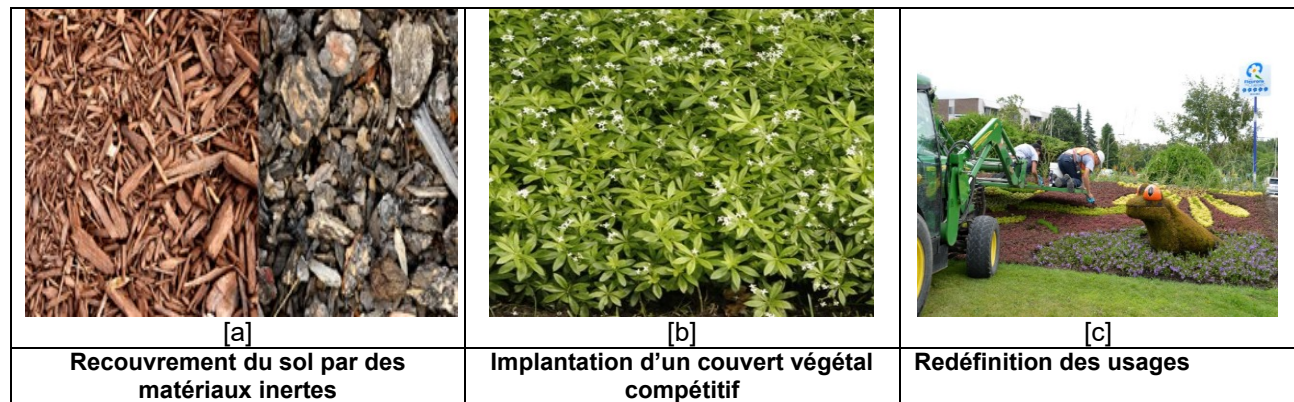
Par ailleurs, d'autres informations collectées par l'Association pulmonaire du Québec dénombrent qu'il existe plus de 700 000 Québécois, dont 300 000 enfants atteints d'asthme dû aux pollens de l'herbe à poux au niveau de la province. (Leduc, 2018) Une autre étude, réalisée par la Direction de santé publique de Montréal en 2008, démontre que la zone d'influence d'un plant d'*Ambrosia* pourrait se manifester dans un rayon de 300 à 1000 mètres. D'où l'intérêt de mettre en place un plan de gestion pour le contrôle de l'herbe à poux. (Grenier, 2019a)

## 2.4 Les méthodes de lutte mises de l'avant contre l'herbe à poux

Le contrôle de l'*Ambrosia* se réalise suivant deux grandes méthodes : les méthodes préventives et les méthodes de contrôle. La première consiste à prévenir ou éviter la colonisation par l'herbe à poux. La seconde quant à elle vise à diminuer la quantité de grains de pollen dans l'air. (Gouvernement du Québec, 2018b)

### 2.4.1 Méthodes préventives

Les différentes méthodes préventives les plus couramment utilisées sont : le recouvrement du sol par des matériaux inertes, l'implantation d'un couvert végétal compétitif et la redéfinition des usages. La figure 2.8 donne une vue d'ensemble de ces différentes méthodes.



**Figure 2.8 Panorama d'ensemble des méthodes préventives** ([a] tiré de : Malaket, 2019; [b] tiré de : La Presse, 2008; [c] tiré de : Ville Saint Julie, 2019)

Voici un portrait de ces trois types de méthodes préventives :

→ Recouvrement du sol par des matériaux inertes

Le recouvrement du sol par des matériaux inertes, comme son nom l'indique, vise à recouvrir le sol par des matériaux dans le but de réduire à la source la germination des grains de semence de l'herbe à poux. Ces matériaux sont entre autres : les copeaux de bois, les pierres concassées, les membranes géotextiles, etc. (Flores-Mijia et al., 2018c; Jacob, Valois, Canuel et Demers, 2019a) Cette méthode présente des avantages et des inconvénients :

**Tableau 2.2 Avantages et inconvénients du recouvrement du sol par des matériaux inertes** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018c)

| Avantages   | Inconvénients  |
|---|--|
| Le recouvrement du sol présente différents avantages. Il favorise le recyclage des débris végétaux. Le recouvrement nécessite peu d'entretien. Il améliore le panorama d'ensemble de l'espace. Cette méthode est très efficace. Elle empêche le développement des plants d'herbe à poux en les étouffant. | En dépit de ces nombreux avantages, le recouvrement du sol possède des inconvénients. Les matériaux inertes doivent se renouveler (par exemple, on doit changer sur chaque deux [2] ans les copeaux de bois). Cette méthode, pour être très efficace, oblige que la taille des matériaux ait une profondeur supérieure à 7 cm. Le recouvrement du sol doit être en principe utilisé sur une petite surface dans l'optique de ne pas contribuer davantage aux îlots de chaleur. |



→ Implantation d'un couvert végétal compétitif

Cette seconde méthode préventive consiste à ensemençer dans un endroit donné des espèces qui empêcheront progressivement l'envahissement de cet espace par l'herbe à poux. (Jacob et al., 2019b; Massicotte, 2006) Ses avantages et ses inconvénients se résument comme suit :

**Tableau 2.3 Avantages et inconvénients de l'implantation d'un couvert végétal compétitif** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018d)

| Avantages  | Inconvénients  |
|--|--|
| L'implantation d'un couvert végétal compétitif est une technique très efficace utilisée en prévention au développement de l'herbe à poux. Du point de vue esthétique, elle améliore l'apparence des sites. Avec cette méthode, il est possible d'utiliser une très grande variété d'espèces. | Le coût d'implantation de cette méthode est pratiquement élevé en raison de l'achat des semences ou des plants et possiblement des travaux de préparation du sol avant le semis ou la transplantation suivant le cas. Pour une utilisation efficace de cette technique, les espèces doivent être adaptées aux conditions du site. Dans le choix des variétés, il faut éviter celles qui ne tolèrent pas le piétinement en particulier dans les endroits très fréquentés (les endroits récréatifs). |

→ Redéfinition des usages

La dernière technique préventive généralement admise est la redéfinition des usages du terrain. Cette dernière stipule de réaménager complètement un site par des variétés exemptes d'espèces allergènes. À titre d'exemple (on peut remplacer le gazon par un aménagement moins susceptible d'être allergène).

**Tableau 2.4 Avantages et inconvénients de la redéfinition des usages** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018e)

| Avantages   | Inconvénients  |
|---|--|
| Contrairement aux deux autres méthodes préventives décrites précédemment, cette méthode augmente la biodiversité et présente un potentiel esthétique plus élevé. Elle est une technique efficace. | En comparaison aux deux autres, cette technique exige plus d'entretien sur une base régulière. Avant le choix d'une telle méthode, il est important de procéder à des vérifications de conformité avec les règlements municipaux de l'Urbanisme pour éviter d'avoir des amendes. Dépendamment du choix de l'aménagement, les coûts de mise en œuvre peuvent être élevés. |

### 2.4.2 Méthodes de contrôles de réduction des grains de pollen

Il existe plusieurs méthodes utilisées pour le contrôle de l'herbe à poux. Ces dernières se regroupent en trois grandes catégories : méthode mécanique, méthode chimique et méthode thermique. La méthode mécanique est une technique de lutte contre l'herbe à poux qui permet d'extraire cette plante (ou herbe) de la zone colonisée en faisant usage d'équipements ou matériels appropriés. Pour cette catégorie, la méthode la plus couramment conseillée est la tonte. (Lavoie et Lelong, 2017a; Gouvernement du Québec, 2019b)

La méthode chimique, quant à elle, consiste à tuer la plante dans un laps de temps en utilisant à cet effet des herbicides. Ces pesticides sont de deux types : les herbicides systémiques et les herbicides de contact. Le premier type d'herbicide est un pesticide qui a la propriété de pénétrer et d'agir à l'intérieur de la plante. En d'autres termes, l'ingrédient actif de l'herbicide pénètre dans les tissus de la plante, puis rejoint les autres organes à l'aide de la sève pour ensuite altérer son fonctionnement. Alors que l'ingrédient actif du second type ne possède pas cette propriété. Ce type d'herbicide est efficace en contact direct avec la plante. Par ailleurs, tous les herbicides sont considérés comme des produits toxiques pour l'environnement et pour les opérateurs qui les manipulent. C'est la raison pour laquelle au Québec on exige un certificat du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC) pour tout utilisateur de pesticides. À noter que ces produits doivent être employés de manière responsable par des techniciens compétents ou qualifiés. (Lavoie et Lelong, 2017b)

La dernière catégorie est une méthode qui fait usage de la vapeur d'eau ou l'eau très chaude pour le contrôle de l'herbe à poux. Elle consiste à appliquer cette eau sur la plante. Cette méthode est fréquemment utilisée et appropriée pour éliminer les colonies d'herbes à poux situant : à proximité des zones sensibles (plans d'eau, rivière, puits, etc.), à la jonction entre l'asphalte et les bordures de rues, le long des chemins de fer et les corridors de faibles superficies. (Gouvernement du Québec, 2018f)

Les différentes méthodes mises de l'avant pour le contrôle de l'herbe à poux sont résumées dans le tableau 2.5.

**Tableau 2.5 Méthodes mises de l'avant par catégorie pour le contrôle de l'herbe à poux**

| Catégories        | Méthodes   |
|-------------------|--|
| Méthode mécanique | L'arrachage manuel, la tonte (la coupe)  |
| Méthode chimique  | Les pesticides (herbicides systémiques : Dicamba, glyphosate, metsulfuron, triclopyr et 2,4 -D; herbicide de contact : chlorure de sodium, la solution saline) |
| Méthode thermique | La vapeur d'eau ou eau très chaude, la flamme et le rayonnement infrarouge   |

Chacune de ces méthodes a fait l'objet d'une analyse critique présentant ses points forts et ses points faibles, ses enjeux et ses impacts au préalable à l'analyse multicritère élaborée au chapitre 4.

→ L'arrachage manuel

L'arrachage manuel est une méthode simple et très efficace utilisée dans la lutte pour le contrôle de l'herbe à poux. L'arrachage manuel est une opération qui consiste à enlever manuellement les plants d'herbe à poux dans le sol avant la période de pollinisation vu que ses racines ne sont pas profondes (voir la figure 2.9). Cette méthode est très écologique et est souvent recommandée pour les petites superficies, car l'opération d'arrachage est une technique consommatrice de temps. Il est conseillé de procéder à l'arrachage de l'herbe à poux avant la mi-juillet (soit avant la période de floraison). (Grenier, 2019b; Gouvernement du Québec, 2018g)



**Figure 2.9 Corvée d'arrachage d'herbe à poux** ([a] tiré de : Éco quartier Peter-McGill, 2018; [b] tiré de : Ville en vert, 2019)

Les avantages et les inconvénients de cette méthode se déclinent ainsi :

**Tableau 2.6 Avantages et inconvénients de l'arrachage manuel** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018h; Lavoie et Lelong, 2017c; Dionne et al., 2007c)

| Avantages   | Inconvénients   |
|---|---|
| <p>→ <b>Technique</b> : L'arrachage manuel est une méthode de contrôle facile et très efficace.</p> <p>→ <b>Risque pour l'environnement et pour la santé</b> : Cette méthode est écologique. Elle favorise le développement et la croissance des autres plantes déjà en place. Contrairement à l'arrachage de l'herbe à puce, l'arrachage de l'herbe à poux ne présente aucun risque pour la santé.</p> | <p>→ <b>Économie</b> : L'arrachage manuel est très coûteux sur de grandes surfaces et sur des terrains très infestés en raison du fait que c'est une opération laborieuse. Le temps de travail est pénible. Cette méthode est consommatrice en temps.</p> <p>→ <b>Technique</b> : L'arrache pour être efficace doit être réalisé avant la fin du mois de juillet.</p> |

→ La tonte

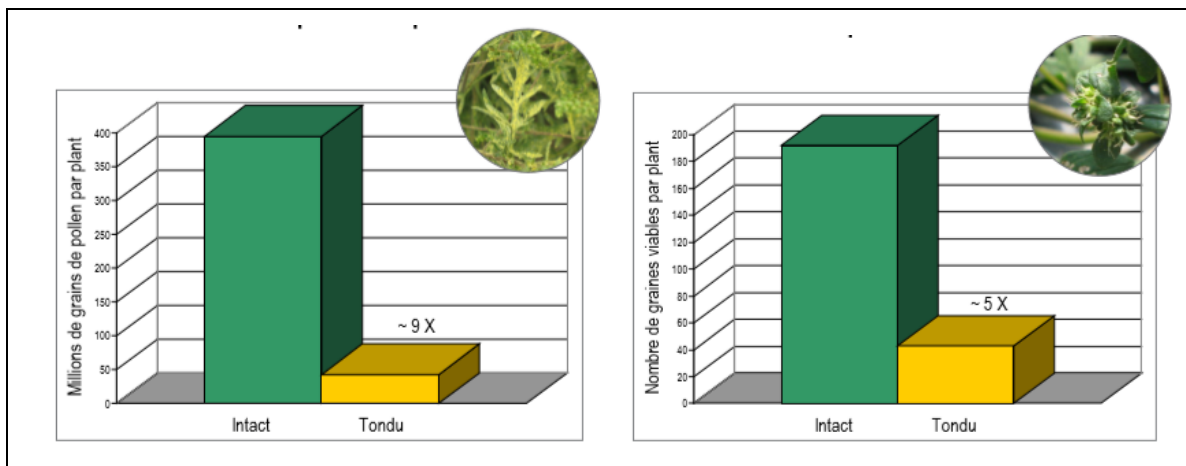
La tonte est la méthode mécanique préconisée pour le contrôle de l'herbe à poux sur de très grandes surfaces. Cette méthode consiste à couper au ras ou à une hauteur de 10 cm les tiges de l'herbe à poux avant la période d'apparition de fleurs dans le but de diminuer les grains de pollen émis dans l'air. La figure 2.10 illustre des exemples d'activités de tonte de la végétation herbacée.



**Figure 2.10 Activités de tonte de la végétation herbacée** ([a] tiré de: Ville de Laval, 2019a; [b] tiré de : Hydro Québec, 2013, p.16)

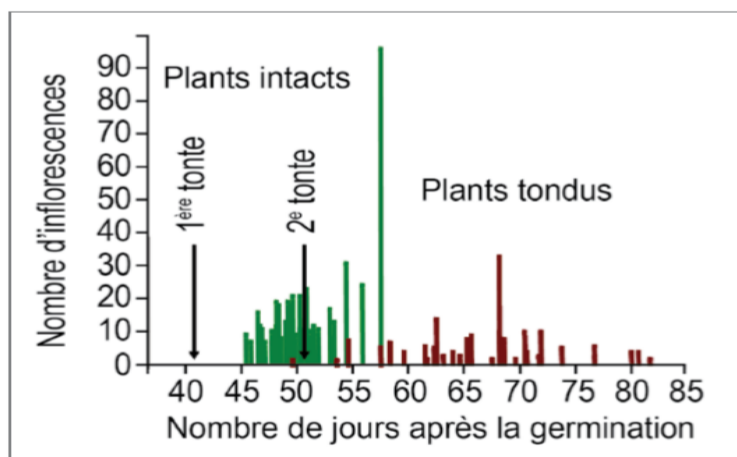
Elle donne des résultats satisfaisants si on l'utilise au moment opportun durant les saisons. La tonte est une méthode efficace si l'on tient compte d'une étude menée par l'Agriculture et Agroalimentaire Canada sur l'essai de coupes faites en serre sur l'herbe à poux. Les résultats obtenus montrent que les productions de pollens et de graines viables ont été réduites respectivement par un facteur de 9 et un

facteur 5 chez les plants coupés. (Agriculture et agroalimentaire Canada, 2011a) Les graphiques tirés de cette étude sont illustrés dans la figure 2.11.



**Figure 2.11 Facteurs de réduction des grains de pollen et de semence en fonction de la tonte** (tiré de : Agriculture et agroalimentaire Canada, 2011b)

Selon les résultats de cette même étude, on recommande minimalement deux tontes : l'une avant la floraison (l'apparition de fleurs) à la mi-juillet et l'autre 15 à 20 jours plus tard (la repousse) vers la mi-août. Ces deux tontes permettent de réduire considérablement la quantité de grains de pollen émise dans l'air. Le graphique présenté à la figure 2.12 donne une idée globale des résultats de cette étude.



**Figure 2.12 Comparaison de l'inflorescence entre les plants intacts et les plants tondus** (tiré de : Agriculture et agroalimentaire Canada, 2011c)

Les plants d'herbe à poux qui ont été coupés lors de cette expérience avaient une hauteur moyenne de 25 cm. Ils ont été coupés jusqu'à une hauteur de 10 cm.

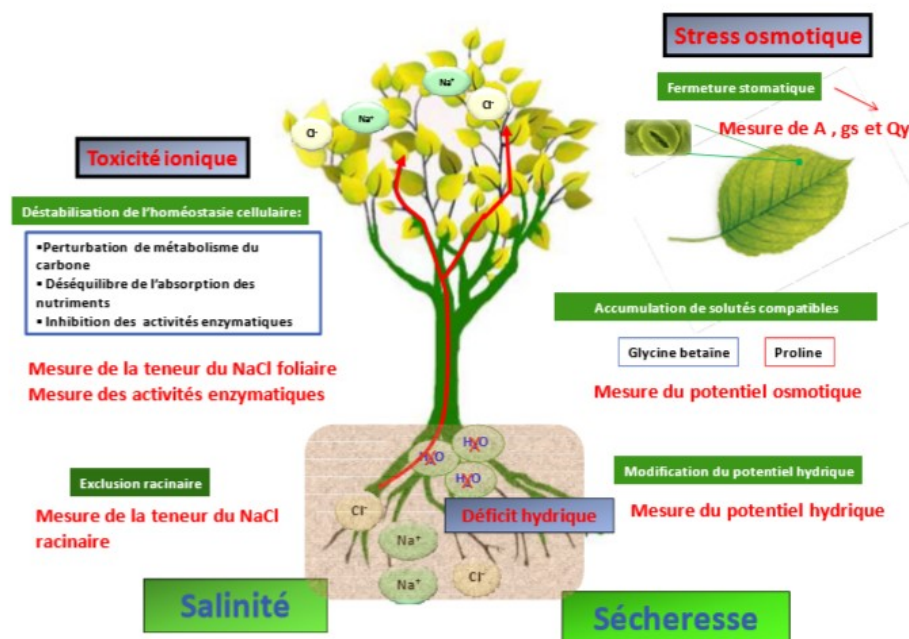
Les avantages et les inconvénients de cette méthode de lutte sont résumés dans le tableau 2.7.

**Tableau 2.7 Avantages et inconvénients de la tonte** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018i, Simard et Benoit, 2011)

| Avantages  | Inconvénients  |
|--|--|
| <p>→ <b>Technique</b> : Méthode efficace</p> <p>→ <b>Risque pour l'environnement et pour la santé</b> : La tonte peut aussi favoriser le développement et la croissance d'espèces compétitrices à l'herbe à poux. Comme l'arrachage manuel, cette méthode présente un faible risque pour la santé.</p> | <p>→ <b>Autres aspects</b> : Il faut souligner tout de même que l'un des inconvénients majeurs c'est la topographie du terrain à tondre. En d'autres termes, la tonte peut être difficile en présence des obstacles ou lorsque le relief du terrain est irrégulier. De plus, en utilisant cette méthode de contrôle comme stratégie de gestion, il est peu probable que les banques de graines de semences de l'herbe à poux soient complètement épuisées dans le sol.</p> |

→ Le chlorure de sodium

En général, au niveau des sols salins, le développement des racines des plantes, l'absorption de l'eau et des substances nutritives sont perturbés vu que la plante s'alimente par osmose [c'est-à-dire milieu moins concentré vers milieu plus concentré]. (Olivier, 2017) Contrairement aux autres herbicides, le chlorure de sodium ne se dégrade pas dans le sol. Il peut facilement s'accumuler dans le sol en absence de lessivage. (Lavoie et Lelong, 2017d) Avec les accumulations de sels, la solution du sol devient plus concentrée que la sève. La salinité déclenche ainsi les phénomènes de stress physiologique, de stress osmotique et de stress ionique pour la plante (par exemple s'il y a de l'eau au niveau du sol, au lieu que la plante s'alimente, on observe qu'elle cède de l'eau au sol [Osmose inverse]). (Ben Yahmed, 2013a; Bedrane, 2019) Le croquis présenté à la figure 2.13 résume les effets du stress hydrique et de la salinité sur la plante.



**Figure 2.13 Effet du stress hydrique et de la salinité sur la plante** (tiré de : Ben Yahmed, 2013b, p.23)

La salinité peut entraîner la dégradation des sols. Au niveau des exploitations agricoles, le chlorure de sodium représente un facteur limitant pour la croissance et le développement des plantes. À rappeler que les conséquences de la salinité se profilent par la toxicité directe des ions ( $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ ) dans les tissus des organes. Autre problème à signaler, c'est la compétition entre éléments minéraux : à titre d'exemple, on peut citer le sodium avec le potassium et le calcium, le chlorure avec le nitrate, etc. (Chérifi, Anagri, Boufous et Mousadik, 2017) On souligne tout de même que l'utilisation du chlorure de sodium ( $\text{NaCl}$ ) comme herbicide est peu documentée. Sur cette base, il s'avère nécessaire de l'appliquer avec précaution suivant les indications du fabricant pour éviter les problèmes évoqués précédemment. Un autre élément qui mérite des réflexions plus approfondies, c'est l'utilisation répétée de sel en bordure de rue durant les différentes saisons de l'année au Québec. On applique des sels en hiver pour le déglacage et le déneigement des rues alors qu'en été et automne, on fait usage du sel dans certaines municipalités pour lutter contre l'herbe à poux. Autrement dit, en absence de lessivage, il se produira au final une accumulation de sel au niveau des zones initialement traitées. Ces applications de sel n'entraînent-elles pas des conditions favorables au développement de l'herbe à poux, vu que l'herbe à poux aime les sols salins? Toutefois, ces pistes de réflexion ne mettent pas en cause les différents produits à base de sel mis actuellement sur le marché pour la lutte contre l'herbe à poux. Mais, ils permettent dans une certaine mesure d'éliminer les inquiétudes quant à l'utilisation de ces derniers.





**Figure 2.14 Application de la solution saline en bordure des routes** (tiré de : Herbanature, 2014)

La solution saline ou Adios Ambros littéralement appelé Adieu *Ambrosia* est l'herbicide à base du chlorure de Sodium couramment utilisé dans la lutte contre l'herbe à poux. Cette méthode a ses limites, ses avantages et ses inconvénients. Ces derniers se résument comme suit :

**Tableau 2.8 Avantages et inconvénients du chlorure de sodium** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018j; Dionne et al., 2007d)

| Avantages  | Inconvénients  |
|--|--|
| <p>→ <b>Technique</b> : Cette méthode est efficace si on l'utilise sur des jeunes plantes et avant la floraison. Pour être efficace, cette méthode doit être couplée à des coupes printanières préalables pour augmenter l'efficacité de la pulvérisation</p> <p>→ <b>Autres aspects</b> : Cette méthode est applicable dans les zones difficiles d'accès et dans les endroits très infestés par l'herbe à poux.</p> | <p>→ <b>Risque pour l'environnement et pour la santé</b> : Cet herbicide peut endommager les autres plantes. Il est toxique pour les organismes aquatiques, les oiseaux et les petits mammifères. C'est pourquoi il est déconseillé de l'appliquer à proximité des plans d'eau, des milieux humides, des puits, etc. À très faible dose, les risques pour l'environnement sont faibles. Dans cette optique de réduire les risques d'impact sur l'environnement, l'application de cet herbicide requiert un contrôle rigoureux de la dose. En ce qui concerne le risque sur la santé, il est pratiquement faible si on effectue un usage adéquat du produit par un personnel qualifié. Ce produit doit être utilisé dans les conditions optimales.</p> <p>→ <b>Économie</b> : L'application de la solution saline est coûteuse. L'estimation des coûts des applications du produit est fonction du nombre de traitements effectués.</p> <p>→ <b>Autres aspects</b> : La pulvérisation de ce produit peut être soumise à la réglementation dans certaines municipalités au Québec.</p> |

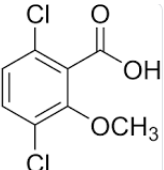
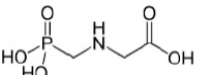
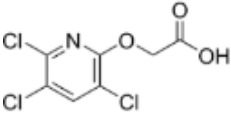
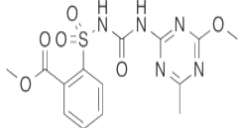
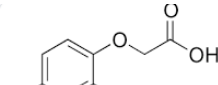


→ Les herbicides systémiques

Le dicamba est un herbicide systémique dérivé chloré de l'acide benzoïque. Cet herbicide est généralement utilisé en grandes quantités pour éliminer les mauvaises herbes. Ce dernier est très persistant dans le sol. (Gouvernement du Canada, 2014). Tandis que le glyphosate, de formule chimique  $C_3H_8NO_5P$  est un herbicide systémique non sélectif, organophosphoré non inhibiteur des cholinestérases. Il peut lutter contre les herbes annuelles ou bisannuelles. (INRS, 2018)

Le triclopyr, de formule chimique  $C_7H_4Cl_3NO_3$ , appelé encore 3, 5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid ou acide trichloro-3, 5,6 pyridyl-2 oxyacétique, est un herbicide instable lorsqu'il est exposé à la lumière ou s'il est chauffé à 290 °C. Alors que le metsulfuron, connu sous le nom de metsulfuron-méthyl, a pour formule chimique  $C_{14}H_{15}N_5O_6S$ . Contrairement au Triclopyr et le metsulfuron, le 2,4-D appelé acide dichloro-2,4 phénoxyacétique (2,4-D) est un herbicide utilisé pour contrôler les mauvaises herbes à feuille large situées au niveau des zones agricoles, des pelouses et des corridors routiers. Sa formule chimique est  $C_8H_6Cl_2O_3$ . (Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail [CNESST], 2019) Le tableau 2.9 donne les structures moléculaires de ces différents herbicides.

**Tableau 2.9 Structures moléculaires des herbicides systémiques utilisés contre l'herbe à poux**

| Dicamba   | Glyphosate  | Triclopyr   | Metsulfuron  | 2,4-D   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |

La figure 2.15 illustre des exemples d'application des herbicides systémiques (en particulier le glyphosate) sur le terrain.



**Figure 2.15 Photographie de l'application d'herbicide systémique** ([a] tiré de : The Epoch times, 2017; [b] tiré de : Radio-Canada, 2019a)

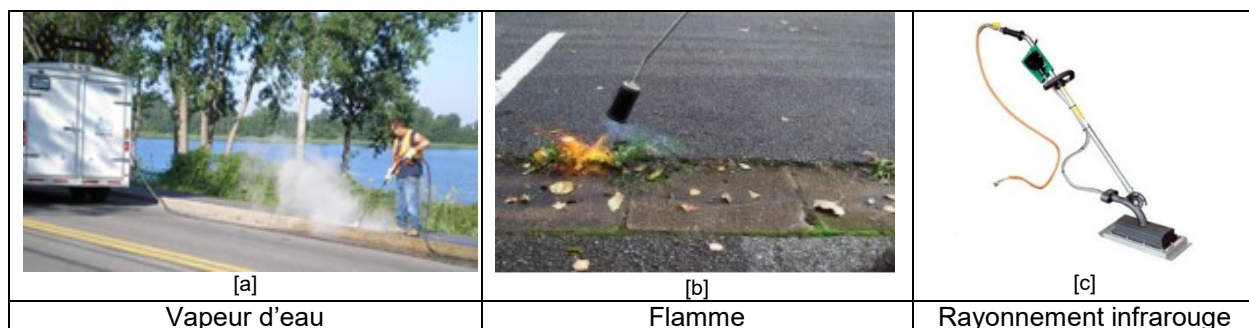
Les avantages et les inconvénients de ces herbicides systémiques sont résumés comme suit :

**Tableau 2.10 Avantages et inconvénients des herbicides systémiques** (compilé de : Lavoie et Lelong, 2017e; Xu, Smith, Smith, Wang et Li, 2019)

| Avantages  | Inconvénients  |
|--|--|
| <p>→ <b>Technique</b> : Cette méthode est efficace.</p> <p>→ <b>Autres aspects</b> : Cette méthode est applicable dans les zones difficiles d'accès et dans les endroits très infestés par l'herbe à poux.</p> | <p>→ <b>Risque pour l'environnement et pour la santé</b> : Les herbicides systémiques sont toxiques ou très toxiques pour l'environnement dépendamment du type considéré pour le traitement. Le dicamba a la propriété de rester actif pendant au moins un mois dans le sol. Il est très toxique pour l'eau et les organismes aquatiques. Le Glyphosate, contrairement au dicamba, est inactif au contact du sol. Il est aussi toxique pour les organismes aquatiques. Par ailleurs, un article, apparu en 2019, montre que l'exposition au glyphosate est cancérogène en s'appuyant sur des données humaines disponibles. En ce qui concerne le metsulfuron, le triclopyr et le 2,4 -D, ils sont très toxiques pour l'eau et les organismes aquatiques. En présence, d'un sol sableux, ces herbicides peuvent contaminer la nappe phréatique. Les risques pour la santé sont faibles dans le cas où les manipulations sont effectuées dans de bonnes conditions et par un personnel qualifié.</p> <p>→ <b>Économie</b> : Le coût d'application varie selon le type d'herbicide.</p> |

→ La vapeur d'eau, la flamme et le rayonnement infrarouge

Ces méthodes thermiques de lutte consistent à détruire les plants d'herbe à poux sous l'effet de la chaleur. Parmi ces méthodes on peut citer la vapeur d'eau, la flamme et le rayonnement infrarouge (voir figure 2.16). La première permet d'appliquer sur les plants d'herbe à poux de l'eau chaude pressurisée dans un réservoir, tandis que la seconde consiste à projeter sur les jeunes plants d'herbe à poux, à température contrôlée, une flamme afin d'éliminer ces plants. (Table québécoise sur l'herbe à poux, 2002)



**Figure 2.16 Illustration photographiques des différentes méthodes thermiques** ([a] tiré de Ville de Boucherville, 2019a; [b] tiré de : Désherbeur thermique, 2019; [c] tiré de : Jardin entretien pelouse, 2017)

Les avantages et les inconvénients de ces méthodes thermiques sont résumés dans le tableau 2.11.

**Tableau 2.11 Avantages et inconvénients des méthodes thermiques** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018k; Table québécoise sur l'herbe à poux, 2002)

| Avantages  | Inconvénients  |
|--|--|
| <p>→ <b>Technique</b> : Ces méthodes sont efficaces. Elles ne laissent pas de résidus toxiques dans l'environnement, c'est pourquoi on recommande de les utiliser dans les zones sensibles telles que les plants d'eau, les puits, les parcs, les écoles, etc.</p> | <p>→ <b>Économie</b> : ces méthodes sont coûteuses.</p> <p>→ <b>Risque pour l'environnement et pour la santé</b> : ces méthodes présentent des risques pour la sécurité en particulier pour les opérateurs ou techniciens. C'est pourquoi on recommande l'utilisation d'équipement spécialisé pour l'application ou la projection de sources de chaleur sur les plants. Sur le plan environnemental, ces méthodes peuvent provoquer la destruction de toute la végétation herbacée localisée dans l'environnement immédiat des plants d'herbe à poux à éliminer (car elles sont non sélectives).</p> <p>→ <b>Autres aspects</b> : ces méthodes de lutte sont applicables généralement dans des endroits à faible densité de plans d'herbe à poux. Il faut signaler aussi que ces trois méthodes n'éliminent pas les semences d'herbe à poux dans le sol.</p> |

→ Milieux d'application des méthodes de contrôle de l'herbe à poux

Les méthodes de lutte présentées à la section 2.4.2 ne sont pas applicables à tous les milieux. Par conséquent, pour guider les décideurs municipaux sur le choix d'une technique en fonction des zones à traiter, le tableau 2.12 a été élaboré. À noter que ce dernier a été inspiré des fiches d'aide à la décision élaborées par la table québécoise sur l'herbe à poux en 2002. Il donne une idée globale des milieux d'application de ces différentes méthodes et peut être sujet à des modifications dépendamment des résultats des expérimentations qui seront entreprises.

**Tableau 2.12 Milieux d'application des différentes méthodes** (compilé de : Table québécoise sur l'herbe à poux)

| Méthodes de contrôle | Milieux d'application   |                        |                    |                |       |  |                       |                 |
|----------------------|---|------------------------|--------------------|----------------|-------|--|-----------------------|-----------------|
|                      | Aires de jeux   | Corridors de transport | Champs en cultures | Dépôts à neige | Parcs | Terrains institutionnels, commerciaux et industriels | Terrains résidentiels | Terrains vagues |
| Arrachage            | X   |                        |                    |                | X     | X  | X                     | X               |
| Tonte                | X   | X                      |                    | X              | X     | X  | X                     | X               |
| Herbicide de contact |   | X                      | X                  |                |       | X  |                       |                 |
| Herbicide systémique |   | X                      | X                  |                |       | X  |                       |                 |
| Thermique            | X   | X                      |                    |                | X     |  |                       |                 |
| X                    | Applicable  |                        |                    |                |       |  |                       |                 |
|                      | Non applicable (suivant la taille de l'espace et la proximité des endroits sensibles) |                        |                    |                |       |  |                       |                 |

## 2.5 Contrôle ou gestion de l'herbe à poux au Québec

Cette section du chapitre 2 de ce travail dresse un portrait général du système de gestion mis en place dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux au niveau de la province du Québec à ce jour. Ainsi, elle évoque tout d'abord le cadre légal existant. Ensuite, elle expose l'importance de la gestion municipale dans la lutte contre l'*Ambrosia* au Québec. Elle retrace aussi dans un ordre chronologique les actions déjà entreprises pour la gestion de cette mauvaise herbe sur le territoire. Elle identifie également les freins à la gestion de l'herbe à poux au niveau des municipalités. Enfin, cette section présente aussi les innovations ou initiatives locales en matière de gestion et les parties prenantes impliquées dans la lutte contre l'herbe à poux au Québec.

### 2.5.1 Le cadre légal existant pour le contrôle de l'herbe à poux au Québec

La lutte contre l'herbe à poux au Québec est encadrée par des lois et des règlements provinciaux et municipaux (Dionne et al., 2007e). Ces dispositions législatives sont constituées par la Loi sur les abus préjudiciables à l'agriculture (L.R.Q., c. A-2), le règlement sur les mauvaises herbes (c. A-2, r.1), la Loi sur

les compétences municipales, le code municipal du Québec, la loi sur les Cités et villes et les règlements municipaux y afférents.

Au Québec, à ce jour, plusieurs municipalités sont dotées de règlements interdisant la présence de l'herbe à poux sur leur territoire. Selon ces règlements l'*Ambrosia* est considérée comme une nuisance. Il convient aux occupants ou propriétaires de terrain de s'en débarrasser dans le but d'éviter des amendes. Les municipalités ayant des règlements sont entre autres : Alma, Dorval, Gatineau, Mont-Saint-Hilaire, Québec, Saint-Hyacinthe, Sainte-Thérèse, etc. (Institut national de santé publique du Québec, 2013c) À noter que la ville de Montréal, contrairement aux villes précédentes, n'est pas dotée de règlement visant à minimiser les risques de prolifération de l'herbe à poux sur son territoire. (Leduc, 2018b) Il faut mentionner tout de même que cette ville avait disposé d'un cadre légal pour la lutte contre l'herbe à poux (le règlement 44) qui date de 1979 et ce dernier a été abrogé en 1996. (Christin, 2003) Actuellement, l'absence de ce document légal peut s'expliquer par le fait que la Ville de Montréal était saisie en justice par un recours collectif qui aurait pu responsabiliser son administration municipale. (Bonneau, 2017a) Selon Christin Claudine, si on se réfère à la jurisprudence, à ce jour il y a eu deux (2) recours en justice intentés contre la ville de Montréal. Le premier réclame une somme de 800 millions de dollars comme dommages et intérêts alors que le second demande à la Ville comme dédommagement un montant de l'ordre de 1,6 milliard de dollars.

#### **2.5.1.1 Provincial**

Au niveau provincial, parmi les dispositions législatives présentées à la section 1.3.1, on se réfère à la Loi sur les abus préjudiciables à l'agriculture ainsi que le règlement sur les mauvaises herbes. Ces deux dispositions législatives donnaient les obligations que tout propriétaire quel que soit la nature du terrain de procéder à l'élimination de toutes les mauvaises herbes qui s'y développent avant la maturité de leurs graines. Présentement, la loi sur les abus préjudiciables à l'agriculture est abrogée.

Par ailleurs, la Loi sur les compétences municipales confère à toute municipalité des pouvoirs dans certains domaines tels que l'environnement et la nuisance en vertu de son article 4, respectivement alinéa 4 et alinéa 6. (Légis Québec, 2019)

#### **2.5.1.2 Municipal**

En se référant à l'article 4 de la loi sur les compétences municipales, les municipalités peuvent mettre en place leurs propres règlements pour éviter des nuisances. À cet effet, certains règlements en lien avec cette problématique ont été consultés, à titre d'exemple, on peut citer le règlement R.V.Q. 1006 – règlement sur les nuisances du conseil de la ville de Québec. Pour le premier règlement, en vertu de l'article 4 alinéa 12, l'*Ambrosia artemisifolia* et l'*Ambrosia trifida* ou l'*Ambrosia psilostachya*, bien connus sur le nom de l'herbe à poux, constituent une nuisance à l'intérieur ou à l'extérieur d'un bâtiment. Dans

cette même disposition, il est clairement mentionné à l'article 31 que « Nul ne peut créer ou laisser subsister une nuisance au sens de ce règlement. Nul ne peut contrevenir ni permettre que l'on contrevienne à une disposition de ce règlement. » À défaut d'un non-respect des règlements municipaux en lien avec la lutte contre de l'herbe à poux, l'occupant du terrain ou d'un lot commet une infraction et passible d'une amende. L'article 32 de ce règlement, pris comme référence, résume bien cette affirmation :

*« Quiconque crée ou laisse subsister une nuisance au sens de ce règlement ou contrevient ou permet que l'on contrevienne à une disposition de ce règlement commet une infraction et est passible d'une amende dont le montant est, dans le cas d'une personne physique, de 1 000 \$ et dans le cas d'une personne morale, de 2 000 \$ ». (Règlement sur les nuisances de la Ville de Québec, 2019, art. 32)*

Par ailleurs, pour l'application de ces règlements, les municipalités nomment des inspecteurs municipaux. Il faut souligner tout de même que « la non-application d'un tel règlement pourrait engager la responsabilité de la municipalité. De même, et cela va de soi, elle doit s'assurer que les terrains dont elle est propriétaire respectent la réglementation en vigueur » (Dionne et al., 2007f). Pour illustrer cette affirmation, on peut se référer à la jurisprudence en prenant l'exemple du recours collectif contre la Ville de Montréal.

### **2.5.2 Importance de la gestion municipale dans la lutte contre l'herbe à poux**

Les municipalités représentent les entités ou instances les plus habilitées dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux en raison de son pouvoir de réglementer les nuisances et aussi de son rôle de gestionnaire des terrains susceptibles d'être colonisés par l'herbe à poux (à ce titre, on peut citer les dépôts à neige, les terrains récréatifs, les terrains vagues, etc.). Elles sont incontournables parce que ces dernières possèdent non seulement une parfaite connaissance de la réalité du territoire, mais aussi des équipements et des matériels nécessaires pour l'entretien des terrains cités précédemment. Les municipalités, en raison de ces rôles et responsabilités, peuvent avoir également des influences sur les partenaires locaux du milieu. Par ailleurs, « les municipalités gèrent 50 % du réseau routier québécois (environ 92 000 km de routes et de rues), dont les emprises abondent en herbe à poux ». (Demers et Gosselin, 2019a) Donc, pour toutes ces raisons, il est pertinent et même obligatoire de miser sur une gestion municipale de l'herbe à poux si l'on veut réellement obtenir des résultats satisfaisants en termes de réduction de la prévalence de l'allergie due aux pollens de cette herbe.

### **2.5.3 Les actions déjà entreprises**

Selon les renseignements recueillis dans le cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique élaboré par l'INSPQ en 2003, les actions déjà entreprises pour le contrôle de l'herbe à poux au niveau de la province du Québec se déclinent dans l'ordre chronologique suivant :

- 1936 - 1945 : première campagne d'éradication de l'herbe à poux dans la région de la Gaspésie, mise en place par le botaniste Elzéar Campagna. Cette première intervention a été un succès. Selon cette même source, la campagne a été réalisée en étroite collaboration avec les écoliers, les agronomes et les agriculteurs locaux. Ces informations concordent avec un article publié par Jean-François Fortier sur le site de Radio-Canada en août 2019;
- 1950 : Campagne d'éradication à Montréal menée par les Cercles des jeunes naturalistes;
- 1984 - 1988 : Campagne de sensibilisation de la population sur la problématique de l'herbe à poux dans la région du Québec;
- 1986 : Implication de la Direction de la santé publique dans la gestion de l'herbe à poux. Cette dernière a débuté dans la région de Lanaudière. Au fil des ans, cette direction s'étend dans les régions du Sud québécois. Les premières actions réalisées par cette entité consistent non seulement à faciliter l'identification de l'herbe à poux par la distribution de dépliant et autres moyens de communication, mais aussi à la réalisation de nombreuses études notamment des études d'impacts sur la santé, etc.;
- 1989 : création de l'association de lutte contre l'*Ambrosia*;
- Depuis 1989 à ce jour : Mobilisation de nombreuses d'organisations, de groupes et de citoyens (municipalités, communautés urbaines de Montréal et de Québec, réseau de santé publique, centres de recherche, etc.) dans la lutte pour l'éradication de l'herbe à poux. Le Gouvernement, pour sa part, a mis en place, depuis 2015, une stratégie de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes (SQRRPA) au niveau de la province. Pour faciliter la mise en œuvre de cette stratégie, il a élaboré également un guide de gestion (ou de contrôle) et un programme de soutien aux municipalités via le fond vert. À noter que les projets de réduction de l'*Ambrosia* sont financés à hauteur de 75 % du coût du projet et doivent obligatoirement être conformes avec les descriptifs ou clauses du programme de soutien.

Ces faits saillants témoignent que les acquis pour la gestion de l'herbe à poux au niveau des municipalités au Québec sont déjà en place, il reste de les bonifier par le biais d'un plan de gestion efficace pour la lutte contre l'herbe à poux. C'est l'objectif du chapitre 5 qui s'inspire des expériences de gestion efficace mise en place dans certaines municipalités au Québec et ailleurs.

#### **2.5.4 Les freins à la gestion municipale**

Les freins à la gestion municipale de l'herbe à poux au Québec sont de divers ordres : législatif, politique, social, technique et financier.

## → Barrières législatives

Si l'on considère le cas de la ville de Montréal qui ne dispose pas actuellement de règlement municipal pour le contrôle de l'*Ambrosia*, il a été constaté que la prolifération de l'herbe à poux a atteint un niveau inquiétant au niveau de cette ville, et ce, depuis l'abolition, en 1996, du cadre légal sur cette mauvaise herbe. (INSPQ, 2013c) Une autre source d'information concorde avec les renseignements précédents et relate que l'*Ambrosia* se développe un peu partout sur le territoire de la Ville de Montréal. Selon cette dernière :

*« Pas besoin de satellite pour localiser l'herbe à poux à Montréal; il y en a littéralement partout! Les carrés d'arbres, les parcs de quartiers, les pelouses d'immeubles, le parc du Mont-Royal, les trottoirs, les abords des boîtes aux lettres et des bornes d'incendie, les terrains vagues, les terre-pleins, le parc Lafontaine, le terrain des institutions d'enseignement, les aires de stationnement, les cimetières... partout, partout, partout! »*  
(Bonneau, 2017b)

Le cas de la ville de Montréal est un exemple tangible qui témoigne la nécessité pour une municipalité de se doter de documents légaux dans le cadre de la lutte contre les adventices en particulier l'herbe à poux. Le règlement est un outil efficace que les municipalités peuvent utiliser pour contraindre les grands propriétaires de terrains vagues complètement infestés par l'herbe à poux à prendre des dispositions nécessaires en vue de l'élimination des colonies de cette mauvaise herbe. Les municipalités, en vertu de l'article 85 de la loi sur les compétences municipale (LCM), ont le pouvoir d'adopter tout règlement pour établir la paix, l'ordre, le bon gouvernement et pour assurer aussi le bien-être général de leur population. (Légis Québec, 2019) Ainsi, dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*, il apparaît évident que, le pouvoir réglementaire que possèdent les municipalités est une piste incontournable à explorer ou à utiliser au maximum si l'on veut effectivement réduire les pollens de l'herbe à poux dans l'air.

Par ailleurs, selon une enquête réalisée par l'Agence de la santé et des services sociaux en collaboration avec l'Institut national de santé publique en 2013, au niveau de la partie sud de la province du Québec, il a été constaté durant cette période qu'il existait une seule municipalité (la Ville de Laval) qui disposait d'un règlement dédié spécifiquement au contrôle de l'herbe à poux. D'autres municipalités se contentent d'intégrer dans leur règlement sur la nuisance des articles en lien avec l'*Ambrosia*. Ce qui apparaît, selon eux, trop général pour être efficace dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. (Direction de santé publique de la Montérégie, 2013a; Demers, 2013)

## → Barrières politiques

Le manque d'engagement ou de volonté politique de la part du gouvernement dans la lutte contre les EEE est perçu comme un frein à la limitation de l'invasion de ces espèces nuisibles, en particulier l'herbe à poux au niveau de la province. (Gagnon-Lalonde, 2016) Néanmoins, il faut mentionner aussi que le gouvernement du Québec a fait certains efforts pour lutter contre cette mauvaise herbe. Il a mis au point



une stratégie de réduction de pollens de l'herbe à poux. Il reste toutefois, de la part de ce gouvernement, à mobiliser les moyens financiers nécessaires et à entreprendre aussi des actions concrètes sur le terrain dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*. Ces préalables pourraient dans une certaine mesure encourager les municipalités à prendre des dispositions appropriées pour l'éradication de l'herbe à poux sur le territoire québécois.

#### → Barrières croyance et réalité territoriale

La fausse croyance et la réalité territoriale constituent la troisième barrière à la gestion de l'herbe à poux au niveau d'une municipalité. Tout d'abord, la croyance représente un obstacle qui renforce une perception négative à l'égard de l'éradication de l'herbe à poux. Selon la Direction de la santé publique de la Montérégie, certains représentants de municipalités pensent qu'ils sont incapables de contrôler efficacement cette mauvaise herbe, car elle se développe un peu partout sur le territoire. Or, dans la mise en place d'un système de gestion environnemental, si l'on n'y croit pas, ce système ne pourra pas aboutir aux résultats escomptés comme stipule la norme ISO 14001 ou la norme ISO 14004 en vertu de leur article 5.1 respectivement. Ensuite, d'après cette même source, ces représentants perçoivent également les agriculteurs (ou les producteurs agricoles), au niveau des municipalités en question, comme réticents à une participation effective dans la lutte contre l'herbe à poux au niveau de leurs champs, plus particulièrement en bordure de leur terrain. Enfin, la réalité territoriale est aussi un frein à la maîtrise de l'*Ambrosia*. Par exemple la présence de plusieurs EEE en bordure des routes, notamment les phragmites sur le territoire d'une municipalité rendent le choix des actions un peu difficile. Tous ces aspects contribuent à les décourager dans une telle démarche. Dans ce même ordre d'idées, la formation de cadres de terrain intervenant directement dans la lutte contre l'herbe à poux est à envisager.

#### → Barrières techniques

En ce qui concerne les barrières techniques, on peut citer le manque de coordination entre les entités étatiques et l'incapacité d'une partie de la population à faire la distinction entre l'herbe à poux et l'herbe à puce.

La première barrière technique au contrôle de l'herbe à poux démontre la nécessité d'avoir une parfaite coordination des travaux d'entretiens des routes, car cet élément peut constituer un frein à l'atteinte des objectifs fixés initialement dans le cadre d'une lutte contre cette mauvaise herbe. À titre d'exemple, au cours des périodes d'entretien des routes, il a été observé un manque de coordination entre les municipalités et le Ministère des Transports du Québec (MTQ). Ce manquement peut contribuer à augmenter davantage la difficulté de l'intervention sur l'herbe à poux au niveau des municipalités sur le terrain. Ce manque de coordination peut s'expliquer par le fait que l'octroi des contrats d'entretien des routes sous responsabilité de ce ministère touche en grande partie le territoire de plusieurs municipalités en même temps. (Direction de santé publique de la Montérégie, 2013b) Un autre exemple pertinent à

considérer, c'est le manque de collaboration entre certaines municipalités voisines entre elles. Un site infesté par l'*Ambrosia* peut être un risque potentiel pour l'une et non pour l'autre si on tient compte de la direction des vents dominants. Comme présentée à la section 2.1, les grains de pollen peuvent se déplacer jusqu'à un rayon ne dépassant pas un (1) kilomètre. De plus, une étude récente menée en Turquie par l'Université Bursa Uludag concernant la détection d'allergènes réactifs dans les grains de pollen transportés sur de longues distances démontre clairement que les pollens de l'*Ambrosia* peuvent survivre au moins 48 heures après leur transport sur de longues distances. Ces grains de pollen ont la capacité de déclencher des réactions allergiques, et ce, même dans les régions où cette mauvaise herbe n'est pas trop répandue (Celenk, 2019) Ainsi, dans le cadre d'un projet de réduction des grains de pollen au niveau d'une municipalité, il est pertinent de prendre en compte cet aspect.

La seconde barrière technique identifiée est le manque d'information d'une frange de la population. Les campagnes de sensibilisation auprès de la population, selon la Direction de la santé publique de la Montérégie, sont parfois peu fructueuses, car la confusion entre l'herbe à poux et l'herbe à puce est la source principale d'une crainte persistante à l'idée d'arracher les plants d'*Ambrosia* pour éviter des démangeaisons. Dans cette optique, la sensibilisation des citoyens devrait également passer par leur éducation en apprenant à ces derniers à bien reconnaître la plante.

Une autre contrainte technique à mentionner, c'est l'accès difficile à certains endroits tels que les fossés localisés en bordure de routes.

#### → Barrières financières

Le manque d'appuis financiers du gouvernement (en particulier le ministère de la Santé et des Services sociaux [MSSS], le ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques [MELCC], etc.) aux municipalités dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux constitue un frein pour le contrôle efficace de cette mauvaise herbe. Les municipalités, pour leur fonctionnement, ont déjà un budget limité. Ainsi, il apparaît pertinent de la part du Gouvernement d'appuyer financièrement les actions des autorités locales ou la communauté du Sud dans cette démarche. (Gouvernement du Québec, 2013) Pour contourner cette barrière financière, le gouvernement québécois pour assumer sa pleine responsabilité, via son ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), tente de donner un coup de pouce financier aux municipalités et arrondissements pour la mise en œuvre de projet d'éradication de l'herbe à poux au niveau de leur territoire. À l'instant présent, aucune information pertinente n'a été trouvée concernant le nombre de municipalités ayant bénéficié de ce programme de financement 2018-2019. On souligne tout de même qu'en 2018, le gouvernement du Québec rapporte que la Ville de Granby et la Ville des Trois-Rivières étaient les deux villes qui avaient bénéficié de ce programme. (Le pointeur, 2018) Or, il se peut qu'il n'y ait pas de financement de cette stratégie au-delà de 2020. Cette situation pourrait entraîner des impacts sur la poursuite des actions contre cette mauvaise herbe sur le terrain. (Demers et Gosselin, 2019b) Par ailleurs, il est clairement mentionné dans la stratégie

Québécoise de réduction de l'herbe à poux 2015-2017 que le financement accordé à une municipalité ou à un arrondissement est non récurrent. Ainsi, pour assurer la pérennité de la gestion de l'herbe à poux au Québec, il s'avère nécessaire de mettre en place un programme de financement récurrent sur le long temps pour encadrer et supporter les différentes municipalités touchées par cette problématique.

### **2.5.5 Les innovations ou initiatives locales en matière de gestion (Exemple de modèles de gestion à promouvoir)**

Les résultats probants obtenus dans le cadre de la gestion de l'herbe à poux au niveau de certaines municipalités au Québec, en particulier la Ville de Granby, la Ville de Salaberry-De-Valleyfield et la Ville de Lévis, montrent que l'éradication de cette mauvaise herbe est bien possible sur le territoire. Ces villes, par leur innovation en matière de gestion, font figure de modèle de gestion dans la lutte contre l'herbe à poux. Les faits saillants de chacun de ces modèles sont illustrés comme suit :

→ Ville de Granby

En ce qui concerne la Ville de Granby, cette dernière a pris des mesures pertinentes en vue de limiter le développement des plants d'herbe à poux aux différents secteurs clés de la ville. Ces mesures sont entre autres :

- ✓ Au niveau résidentiel : elle a adopté un nouveau règlement en vertu de son article 321 qui contraint les occupants des terrains à procéder à la coupe, à l'arrachage ou à la destruction des plants d'herbe à poux suivant la période comprise entre le 15 juillet et le 1er août (soit avant la période de pollinisation). En cas d'infraction, les citoyens payent une amende de l'ordre de 75 \$ plus les frais.
- ✓ Au niveau des ICI (industriels, commerçants et propriétaires d'édifices institutionnels) : elle a privilégié l'approche de contrôle ou de surveillance. Pour cela une patrouille dite verte a été mise en place. Le rôle de cette patrouille consiste à effectuer des visites des ICI afin d'identifier s'il en existe des plants de l'herbe à poux. En cas d'infraction, les entreprises payent le double de l'amende payée par les citoyens plus les frais.
- ✓ Au niveau des terrains municipaux : elle préconise l'arrachage manuel des plants, l'application de vapeur d'eau ou le traitement à l'acide acétique à la place des pesticides.
- ✓ Au niveau des bordures de rues : La Ville utilise des balais mécaniques de rue munis de brosses à broche. Le rôle de ces brosses permet d'enlever ou de couper les plants d'herbe à poux localisés en bordure de rue.

- ✓ Au niveau des terrains vagues : La Ville de Granby effectue des campagnes annuelles d'arrachage de l'herbe à poux.
- ✓ Au niveau des terrains infestés : Elle procède à l'ajout de compost (ou terreautage) au niveau de ces terrains afin d'améliorer la qualité du sol.

Les résultats encourageants obtenus à l'aide de ce plan de gestion pour le contrôle de l'herbe à poux ou de ces mesures ont été basés spécifiquement sur une bonne collaboration entre les partenaires des secteurs municipaux, gouvernementaux, industriels, institutionnels et privés. Les parties prenantes impliquées sont constituées par : Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie – Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke; Chambre de commerce Haute-Yamaska et région, Développement industriel Granby et région, Corporation d'aménagement récréotouristique de la Haute-Yamaska inc. (CARTHY), ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, Club conseil Gestrie-sol, Corporation de gestion des matières résiduelles de la Haute-Yamaska; MRC de La Haute-Yamaska, Commission scolaire du Val-des-Cerfs, Corporation de développement communautaire de la Haute-Yamaska et Hydro-Québec. (Ville de Granby, 2019; Létourneau, 2019; Blain, 2015; Grondin, 2019)

→ Salaberry-De-Valleyfield

Le second modèle de gestion à promouvoir est celui qui a été mis en place au niveau de la communauté de Salaberry-De-Valleyfield. Le modèle préconisé a été basé sur une gestion concertée de l'herbe à poux durant la période 2008-2010 au niveau de cette communauté. Le succès de ce projet se penche sur trois éléments fondamentaux qui sont constitués par une responsabilité collective, des actions ciblées et de la persévérance. Un fait important à mentionner est la stratégie qui a été mise de l'avant. Cette dernière repose sur les facteurs de réussite suivants :

- ✓ mettre au premier plan le leadership de la municipalité dans toutes les sphères d'activités du projet;
- ✓ planifier les actions à entreprendre année après année et les réévaluer suivant une logique d'amélioration continue;
- ✓ exiger que chaque propriétaire surveille à l'entretien de leur terrain;
- ✓ maintenir une parfaite communication avec la communauté pour s'assurer de l'engagement des organisations et des résidents;

- ✓ ajouter une clause dans le contrat d'entretien des entrepreneurs pour faciliter le respect du calendrier de tonte proposé par le Ministère de la Santé et des Services sociaux. Il revient à la Ville de préciser où et quand on doit effectuer les tontes.

(Gouvernement du Québec, 2011a)

Les résultats obtenus à l'aide de ce projet sont probants. Ce deuxième modèle de gestion contre l'*Ambrosia* a permis de réduire de 50 % les symptômes des personnes allergiques aux pollens de l'herbe à poux. (Gagnon, 2013)

→ Ville de Lévis

La Ville de Lévis est considérée également comme l'une des figures de proue en matière de gestion de l'herbe à poux au niveau de la province du Québec. La Ville de Lévis a plutôt décidé de mettre l'emphase sur trois éléments clés :

- ✓ la sensibilisation des citoyens;
- ✓ la prévention;
- ✓ la réalisation de campagne d'arrachage.

La campagne d'arrachage mise en place chaque année au niveau de la Ville de Lévis contre les plants d'herbe à poux permet aux citoyens d'apprendre à identifier et à reconnaître l'herbe à poux, de savoir connaître les interventions à faire, mais également de les sensibiliser aux effets néfastes de cette adventice. (Hodgson, 2016a; APQ, 2016)

À la lumière d'une analyse judicieuse de ces 3 modèles, il est fort pertinent de constater qu'aucun de ces derniers n'utilise des pesticides dans la lutte pour l'éradication de l'herbe à poux. Ce constat témoigne qu'il est bien possible d'y arriver avec la mise de l'avant des techniques soucieuses de l'environnement. À noter que le dénominateur commun de ces modèles de gestion, la clé du succès, est basé sur la mobilisation de toutes les synergies positives par le biais d'une approche participative. Ce qui implique une participation accrue de toutes les parties prenantes pour la pleine réussite de ces différents plans de gestion. Un autre facteur de réussite de ces modèles, c'est l'adoption de règlement pour contraindre les propriétaires de terrain à prendre toutes les dispositions nécessaires pour l'éradication de cette mauvaise herbe. Ce dernier élément est capital pour l'atteinte des objectifs de réduction des grains de pollen dans l'air.

### 2.5.6 Les parties prenantes

Cette section présente les parties prenantes impliquées dans la problématique de la gestion municipale de l'herbe à poux. Elle expose leurs préoccupations et intérêts ainsi que le pouvoir d'influence qu'elles exercent dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux.

**Tableau 2.13 Parties prenantes prioritaires, leurs préoccupations, intérêts et leur pouvoir d'influence dans la lutte contre l'herbe à poux** (compilé de : Gouvernement du Québec, 2018l; AAIQ, 2016)

| Parties prenantes                                       | Besoins ou préoccupations  | Pouvoir d'influence |
|---|--|---------------------|
| Association des allergologues et immunologues du Québec | Protéger et sensibiliser les citoyens.   | Faible              |
| Association de lutte contre l'Ambrosia                  | Protéger les citoyens. Sensibiliser les grands propriétaires, des différents paliers gouvernementaux et des responsables de la santé publique aux problèmes causés par le pollen de cette plante et prévenir d'autres allergies. | Moyen               |
| Chambre de commerce                                     | Favoriser un environnement d'affaire innovant et concurrentiel   | Faible              |
| Citoyens  | Vouloir évoluer dans un environnement sain   | Élevé               |
| Commission scolaire                                     | Créer un environnement adéquat pour l'apprentissage  | Moyen               |
| Fournisseurs de services                                | Apporter les biens et les services dont l'institution a besoin.  | Moyen               |
| Gouvernement fédéral                                    | Protéger et créer un environnement propice pour la population  | Élevé               |
| HydroQuébec   | Offrir des biens et des services à la communauté   | Moyen               |
| Institut de recherche                                   | Renseigner les citoyens et les décideurs   | Moyen               |
| Milieu communautaire                                    | De ne pas avoir des nuisances (à titre d'exemple : la présence de pollen de l'herbe à poux dans l'air)   | Moyen               |
| Milieu hospitalier                                      | Prodiguer des soins aux personnes allergiques  | Moyen               |
| Milieu universitaire                                    | Rechercher et mettre en place des solutions innovantes   | Faible              |
| Ministères (MSSS, MELCC, MAMOT, MTC, MAPAQ, etc.)       | Protéger l'environnement, surveiller à la conformité, protéger la santé des citoyens   | Élevé               |
| Municipalités   | Bien gérer la commune ou la ville dans son ensemble  | Élevé               |
| ONG, associations de base, médias                       | Défendre les intérêts des citoyens, de l'environnement, etc.   | Moyen               |
| Secteur agricole  | Effectuer des profits (possèdent de vaste terrain)   | Moyen               |
| Secteur industriel                                      | Effectuer des profits (possèdent de vaste terrain)   | Moyen               |
| Secteur institutionnel et commercial                    | Effectuer des profits  | Faible              |
| Société québécoise des infrastructures                  | Planifier, bâtir et entretenir   | Faible              |
| TQHP  | Informar et sensibiliser les citoyens  | Faible              |

Quoiqu'il ne soit pas nécessaire de mobiliser tous les acteurs d'une communauté dans la lutte concertée contre l'herbe à poux, il importe toutefois, minimalement, pour sa pleine réussite, de bien cibler et d'impliquer concrètement les partenaires incontournables. Ces partenaires ou parties prenantes sont représentés par :

- Les gestionnaires de terrains dont les risques d'infestation sont les plus élevés (bords de routes, les lieux de dépôt à neige et les terrains industriels);
- Les parties prenantes ayant une clientèle sensible (milieu de la santé, milieu scolaire);
- Les représentants du secteur agricole en raison du fait que l'herbe à poux, selon les résultats des études de dépistage, peut être présente en bordure des champs et des chemins agricoles.

(MSSS, 2018; Gouvernement du Québec, 2011b)

## **2.6 Mode de gestion de l'herbe à poux à travers le monde**

La problématique de la gestion de l'herbe à poux dans le monde est un enjeu majeur de santé publique. Une étude réalisée en Europe évoque que l'invasion de l'*Ambrosia* peut s'étendre dans d'autres pays de ce continent notamment l'Allemagne et la Pologne. Il est prévu également que les CC pourraient entraîner d'ici 2050 une augmentation du nombre d'Européens souffrant d'allergies dues aux pollens de l'herbe à poux, soit 77 millions contre 33 millions pour l'année 2016 prise comme année de référence. (Le Maine Libre, 2016) Ainsi, pour bien appréhender la problématique à l'étude, une analyse des modes de gestion de l'*Ambrosia* dans le monde a été également effectuée. À travers cette analyse, les points forts et les points de vigilance de ces modes de gestion actuellement mise en place, notamment en France, en Suisse, en Australie et en Chine, ont été identifiés.

En France, la lutte contre l'herbe à poux devient une obligation légale. Dans ce pays, on préconise l'arrachage comme méthode de lutte la plus simple et la plus radicale pour le contrôle de l'*Ambrosia*. À cet effet, des campagnes d'arrachage sont régulièrement organisées. À noter aussi que les méthodes mécaniques et thermiques ont été privilégiées. La gestion de l'herbe à poux sur le territoire français passe par les étapes suivantes :

- Élaboration de règlement par les autorités préfectorales. Conformément à ce règlement, il a été attribué le rôle de responsable de la lutte de l'ambrosie sur le terrain aux différentes directions régionales de routes (DIR). Il faut signaler aussi que les maires travaillent en étroite collaboration avec les préfets pour l'élaboration des arrêtés préfectoraux et les mesures à mettre en œuvre;
- Création d'un observatoire de l'ambrosie à l'échelle nationale dont le rôle est d'aider à mieux connaître l'herbe à poux;

- Développement d'outils nationaux et régionaux pour repérer et lutter contre l'ambroisie;
- Informer le grand public et les acteurs concernés sur la présence de l'herbe à poux à l'aide de carte de locations ou de repérage de l'ambroisie élaborée à cet effet. La publication régulière des cartes est une obligation de l'action n° 11 du 3<sup>e</sup> Plan national santé environnement (2015-2019);
- Mise en place d'actions de prévention et de lutte adaptées à chaque contexte d'infestation en se référant aux cartes de localisations publiées et le guide de gestion de l'ambroisie. En ce qui concerne ce guide, il présente les techniques de gestion préconisées par les milieux infestés ou colonisés par cette mauvaise herbe;
- En plus des cartographies publiées, des applications smartphone, une ligne téléphonique et des rubriques si le site internet de l'observatoire de l'ambroisie sont disponibles. Ces canaux de communication permettent également aux particuliers de repérer et de signaler la présence de l'herbe à poux.

Actuellement, il est encore tôt pour juger de la performance de ce modèle, car jusqu'à ce jour 14 arrêtés préfectoraux ont été pris en compte. Selon les prévisions, tous les départements français devraient éventuellement être couverts par de tel arrêté. (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2017; Bilon et al. 2017b) Par ailleurs, certains chercheurs estiment qu'une gestion coordonnée par un suivi sur le long terme et une cartographie de présence de l'*Ambrosia* constituent des éléments indispensables à l'éradication de l'herbe à poux sur le territoire européen. (Archimède, 2019)

En Suisse, plus particulièrement à Genève, un plan de lutte contre l'herbe à poux a été mis en place. Selon leur plan d'action appliqué depuis plus de 15 ans, au début de chaque été, les responsables se lancent à la chasse contre l'ambroisie. La stratégie utilisée consiste à procéder à l'arrachage des plants d'herbe à poux qui sont préalablement repérés. Le contrôle s'effectue régulièrement dans les endroits susceptibles d'être infestés par cette mauvaise herbe. Dans cette optique, lors de ces contrôles, une attention particulière est donnée aux champs, aux gravières, au bord des routes, aux abords de l'aéroport et aux abords des gares de Genève. (Zumbach, 2013) D'après Buttenchon et al., 2008, le contrôle de l'herbe à poux en Suisse passe par les étapes suivantes :

- Mise en place de politiques nationales/locales et des lignes directrices pour de meilleures pratiques. Le programme de lutte mise en place implique toutes les parties prenantes. Ces acteurs sont constitués par les autorités, les ONG représentant l'agriculture, le commerce, les propriétaires fonciers, le public et la nature. À noter que le public est informé à l'aide des réunions d'information organisées à cette fin;



- Prévention : par exemple les endroits situés le long des voies de transport (cours d'eau, voies ferrées, autoroutes) sont contrôlés de manière à minimiser la propagation des graines;
- Programme de sensibilisation;
- Enquêtes et programmes de surveillance;
- Campagnes d'éradication, lorsque les mesures de prévention échouent;
- Suivi de la surveillance.

Dans d'autres pays comme la Chine, l'Australie et une partie de l'Italie du nord, la lutte biologique est utilisée pour le contrôle de l'herbe à poux. À la place des méthodes traditionnelles, on utilise de préférence des insectes pour l'éradication de l'ambrosie. L'un des insectes employés est un petit scarabée bien connu sous le nom d'Ophraella. Les résultats de la lutte biologique semblent être satisfaisants, car selon les informations recueillies, l'utilisation de cet insecte a contribué à faire baisser considérablement les concentrations de pollen d'ambrosie dans l'air au niveau de ces pays. (Minet, 2015b) Selon Heinz Müller-Schärer, un professeur d'écologie et d'évolution à l'Université de Fribourg, la meilleure solution pour éradiquer l'*Ambrosia*, consiste à neutraliser ses capacités de reproduction. Ainsi, il suggère aussi l'utilisation de six insectes pour un contrôle efficace de l'herbe à poux. Ces insectes empêchent la floraison de l'herbe à poux en se nourrissant de ses grains. Les données collectées au niveau de cette même source concordent avec celles présentées précédemment. Cette dernière montre aussi que la lutte biologique est très efficace en Australie et en Chine. Elle mentionne qu'en Chine on procède à des élevages massifs sur serre du papillon *Epiblema strenuana* qui est un ennemi de l'herbe à poux. Un fait important à signaler est la relâche des papillons élevés dans la nature. Cette relâche est réalisée par des agronomes dans des endroits dépourvus des cultures de tournesol. Ces insectes peuvent attaquer facilement ces cultures. En Australie, cela ne pose pas de problème, car on ne cultive pas le tournesol. C'est le point de vigilance de cette méthode de lutte. En Europe à cause des cultures de tournesol, la relâche de ces types d'insectes est inappropriée. À ce jour, d'autres recherches se réalisent en Europe sur d'autres espèces d'insectes et de champignon qui ne risquent pas de toucher les tournesols. (Wirth, 2011)

### **3. ANALYSES DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE LUTTES DANS UNE PERSPECTIVE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

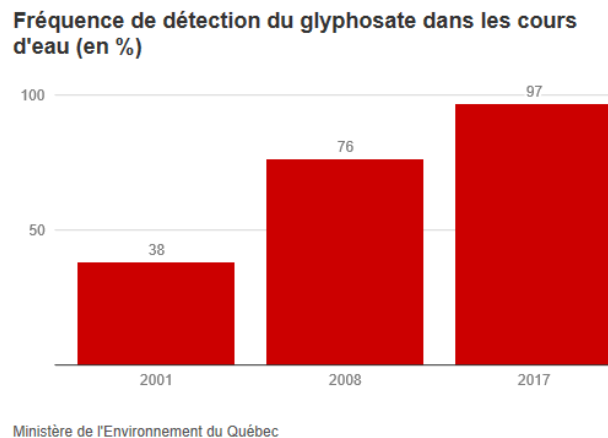
Dans le présent chapitre, une synthèse des quatre composantes analysées lors de l'essai a été effectuée. Cette synthèse a pour but de faire ressortir les impacts positifs et négatifs ainsi que les différents enjeux spécifiques à chaque thématique. À noter que les composantes analysées sont d'ordre environnemental, technique, économique et social.

#### **3.1 Enjeux environnementaux**

Le choix d'une méthode de lutte doit être axé aussi sur les impacts négatifs que cette dernière peut entraîner sur l'environnement. C'est pourquoi dans cette section, on tente d'étudier cet enjeu afin de bien cerner cet aspect de la problématique. Pour cet enjeu, les méthodes chimiques sont remises en cause quoiqu'elles soient très efficaces techniquement. Le désherbage chimique peut causer de sérieux problèmes à l'environnement. Parmi ces derniers, il peut entraîner l'appauvrissement de la microfaune du sol utile à sa régénération, la pollution des eaux, la pollution du sol, et représente également un danger pour les animaux domestiques. (Damien, 2017) La Ville de Salaberry-de-Valleyfield évoque que les pesticides sont loin d'être inoffensifs, car même à faible impact, ils sont nocifs. D'après cette même source, les produits phytosanitaires peuvent avoir des impacts majeurs sur la biodiversité. Ces produits sont toxiques pour les organismes vivants et sont en grande partie non sélectifs. Les pesticides peuvent aussi nuire à certaines espèces utiles comme les abeilles.

Afin de caractériser les effets toxiques du glyphosate suivant la formulation commerciale Roundup, des études in vivo et in vitro ont été menées sur la lignée cellulaire de foie de truite arc-en-ciel et sur les premiers stades de développement de cette truite. Les résultats obtenus montrent qu'une exposition chronique au glyphosate peut entraîner un risque potentiel pour les premiers stades de développement du poisson. (Weeks Santos, 2019) Une autre étude réalisée par le MELCC révèle que près de 98 % des échantillons d'eau prélevés dans les rivières au Québec démontrent, au cours de la période de 2001 – 2017, la présence de glyphosate. La tendance des résultats montre que les concentrations de l'herbicide glyphosate augmentent significativement dans les échantillons prélevés au cours de cette même période. À rappeler que ces prélèvements respectent les critères de qualité de l'eau dans la plupart des cas. (Gerbet, 2019; Giroux, 2019) Le graphique présenté à la figure 3.1 donne une idée générale de cette problématique. De plus, des chercheurs de l'Université du Québec à Montréal démontrent, à travers des échantillons de sols prélevés au niveau de 44 champs en Montérégie, que le glyphosate se dégrade en un sous-produit connu sous le nom d'acide aminométhylphosphonique (AMPA). Cette dégradation est due à la présence dans le sol de microbactéries et de champignons. L'AMPA est très persistant dans le sol, est insoluble dans l'eau et a été prouvé, selon cette même source, comme toxique pour les plantes. (Ménard, 2018) En ce qui concerne le chlorure de sodium (NaCl), les renseignements recueillis sur ce produit sont à la fois limités et mitigés. Des tests de traitement par des solutions de chlorure de sodium,

réalisés en France, démontrent que le traitement détruit également d'autres espèces (famille des Fabacées), mais épargne les graminées (Poacées). Cette situation empêche de laisser un sol nu, propice à la recolonisation par l'herbe à poux. Les résultats sont probants et intéressants en utilisant les sels en solution, cependant les impacts négatifs (faible sélectivité, effet environnemental) de ce produit sont peu documentés. Selon cette même source, on relate qu'au Canada, le problème du broutage par des grands mammifères au niveau des bords de route est un autre risque à considérer en utilisant ce produit. (Bilon, Mottet, Jacquin-Dantin et Chauvel, 2016)

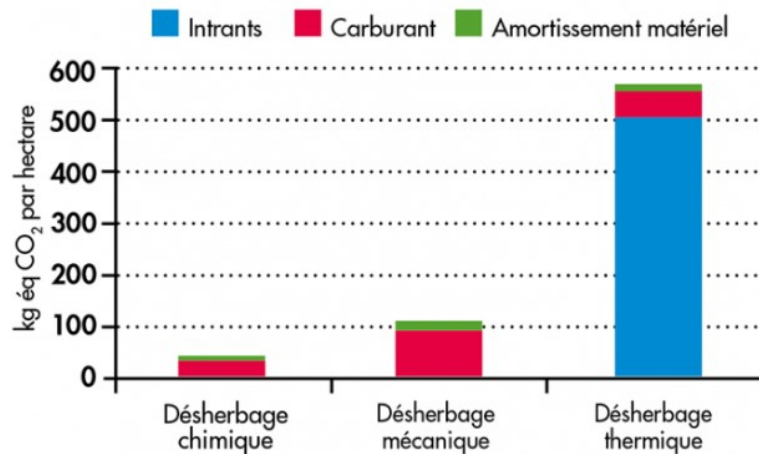


**Figure 3.1 Fréquence de détection du glyphosate dans les cours d'eau [en %]** (tiré de : Gerbet, 2019)

Par ailleurs, une recension de la littérature scientifique, effectuée par de deux experts de l'université Laval, mentionne que le NaCl est non sélectif. Selon eux, le chlorure de sodium est toxique pour les organismes aquatiques, les oiseaux et les petits mammifères. Ce produit, contrairement au glyphosate, possède la propriété de s'accumuler au niveau du sol en absence de lessivage, car il ne se dégrade pas. Toutefois, ils révèlent que les connaissances sur les herbicides à base de sel, en ce qui a trait à leur impact environnemental, sont très fragmentaires. Cependant, les méthodes mécaniques (arrachage et tonte) n'ont aucun impact sur l'environnement. (Lavoie et Lelong, 2017f) Alors que le gouvernement du Québec évoque que le chlorure de sodium à faible dose a un faible impact sur l'environnement, il serait pertinent de documenter davantage ce produit afin de dissiper les inquiétudes face à leur usage dans la gestion de l'*Ambrosia*.

Il est pertinent de mentionner aussi que le choix des équipements lors des opérations d'entretien est un paramètre à prendre en compte, car on estime que la tondeuse à essence est plus polluante qu'une voiture. Selon l'Agence pour la qualité de l'air de l'État de Californie, le type de tondeuse le plus utilisé génère la même quantité de gaz à effet de serre (GES) qu'une Toyota roulant sur 483 kilomètres environ, et ce pour une durée de tonte d'une heure de temps. (Radio-Canada, 2019b) De plus, des expériences menées sur 80 hectares de vignes en France, plus particulièrement en Charente, montrent que l'usage des herbicides demeure une solution moins émettrice de GES. On souligne tout de même que l'analyse

effectuée lors de ces expérimentations ne tient pas compte des émissions liées à l'utilisation de main-d'œuvre et à la fabrication/fin de vie des conditionnements des intrants [produits phytopharmaceutiques, bouteilles de gaz, etc.]. (Aubert, 2019) Le graphique présenté à la figure 3.2 illustre la comparaison entre les différentes méthodes de désherbage en fonction des quantités de GES émises.



**Figure 3.2 Bilan carbone des différentes méthodes de désherbage** (tiré de : Aubert, 2019)

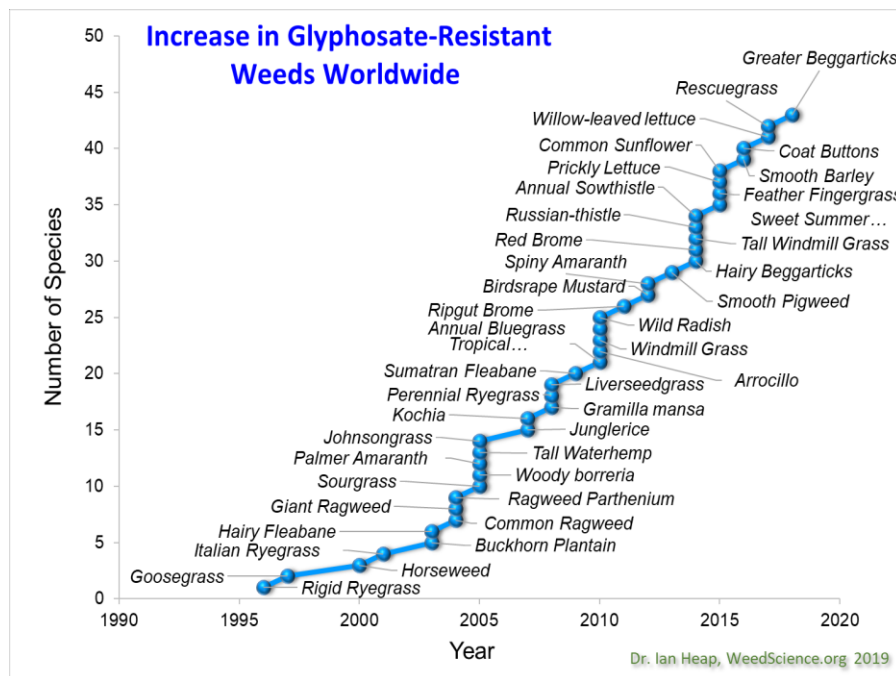
### 3.2 Enjeux techniques

Les résultats des expérimentations exposés à la section 2.4 démontrent clairement que la tonte peut donner des réponses satisfaisantes au contrôle de l'herbe à poux si elle est réalisée minimalement selon le calendrier suggéré par les autorités (en particulier le ministère de la Santé et des Services sociaux).

Le glyphosate, en dépit des impacts environnementaux qu'il entraîne, selon une étude réalisée en Suisse en 2008, constitue l'un des traitements phytosanitaires les plus efficaces contre l'herbe à poux. Ce produit est encore plus efficace si on l'associe avec les méthodes mécaniques comme la coupe. Autrement dit une coupe réalisée en mi-juillet suivie d'une application de glyphosate en août représente une solution gagnante pour un contrôle efficace de cette mauvaise herbe. (Delabays, Bohren, Mermillod, Baker, et Vertenten, 2008)

Une enquête menée par Marsan-Pelletier Félix démontre que l'efficacité des herbicides diminue avec le temps dans le cas des applications répétitives. Cette enquête, réalisée sur des populations d'herbe à poux (2014 et 2015), détecte la résistance de cette adventice (mauvaise herbe) à l'imazéthapyr. Elle confirme cette résistance sur 81 % de ces populations testées. Parmi ce pourcentage, il a été constaté que 21,1 % présentent une résistance en développement contre 59,4 % des cas pour une résistance bien établie. Cette même source avance que le nombre de mauvaises herbes résistantes aux herbicides augmente continuellement. Cette affirmation se base sur les données statistiques qui mettent en évidence cette augmentation. Le nombre d'espèces résistantes aux herbicides est passé de 38 espèces au début

de l'année 1995 à 159 espèces en 2015. Face à cette problématique, Marsan-Pelletier propose comme alternative aux herbicides les cultures de couverture, le désherbage mécanique et la diversification des cultures qui sont d'après lui des outils efficaces et bien documentés, il ne reste toutefois qu'à les valoriser. Par ailleurs, les scientifiques de l'Université de Guelph avancent que l'herbe à poux géante, connue sous le nom de *Ambrosia trifida*, représente la première mauvaise herbe au Canada résistante au glyphosate. En 2010, un total de 17 espèces résistantes au glyphosate, notamment l'herbe à poux, a été également dénombré à l'échelle mondiale. Pour pallier ce problème de résistance des mauvaises herbes aux herbicides, il a été suggéré d'effectuer des rotations avec les produits phytosanitaires dans le but d'augmenter l'efficacité des traitements. (La terre, 2010) En février 2019, le nombre espèces résistantes au glyphosate est passé à environ 2,6 fois de la quantité dénombrée en 2010 si l'on tient compte du graphique élaboré par le Dr. Ian Heap illustré à la figure 3.3.



**Figure 3.3 Évolution du nombre d'espèces résistantes au glyphosate à travers le monde** (tiré de : weedscience.org, 2019/International Survey of herbicide Resistant Weeds)

L'arrachage manuel n'est pas applicable au niveau des grandes surfaces, car cette méthode de lutte consomme beaucoup de temps et est très laborieuse (Shrinivasa, Shashikumar et Murukannappa, 2017). Il est une technique très pénible qui nécessite beaucoup de moyens humains pour l'élimination des plants d'herbe à poux. L'arrachage manuel donne des résultats intéressants quand on l'utilise en complément ou lors des travaux de finition pour les autres méthodes. (Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques de Poitou-Charente [ORENVA], 2014) Ainsi, la tonte, les méthodes chimiques et l'application de l'eau chaude apparaissent comme les méthodes les plus adaptées si l'on veut optimiser le temps mis pour la réalisation des opérations d'entretien des terrains.

### 3.3 Enjeux économiques

Sur le plan économique, les municipalités ou les propriétaires de terrain qui optent pour les méthodes chimiques dans le cadre de la gestion des mauvaises herbes (en particulier l'herbe à poux) ont un coût important qu'ils doivent supporter. Alors qu'on n'estime que les investissements réalisés pour l'acquisition, des équipements recommandés pour l'application des méthodes thermiques apparaissent très raisonnables. Cela s'explique par le fait même que le coût le plus élevé pour le modèle à rampe et à flamme direct ne dépasse pas les 7000 dollars canadiens. Si on réalise un bilan, l'écart entre ces deux types d'investissement est très significatif, car avec 30 dollars canadiens pour le litre de Roundup (à base de glyphosate) le coût épargné est estimé à l'ordre de dizaines de millions de dollars dans un contexte macro. (Boschetto, 2013b)

Les méthodes mécaniques apparaissent les plus avantageuses économiquement comparativement aux deux autres méthodes de lutte suivant le coût d'application/kilomètre carré (\$/km<sup>2</sup>). Le coût moyen de la tonte varie entre 10 000 \$/km<sup>2</sup> à 12 000 \$ CA/km<sup>2</sup> dépendamment de la hauteur de coupe désirée. Alors que les méthodes thermiques accusent un coût d'application de l'ordre de 90 000 \$/km<sup>2</sup>. En ce qui concerne les méthodes chimiques, elles ont les coûts les plus élevés, soit un coût moyen qui avoisine 146 000 \$/km<sup>2</sup> à 200 000 \$/km<sup>2</sup>. (Gouvernement du Québec, 2016f)

En ce qui concerne les externalités économiques (c'est-à-dire le rapport coût-bénéfice) associées aux différentes méthodes de lutte, l'utilisation des herbicides semble être défavorable sur ce point. Une étude réalisée aux États-Unis révèle que l'usage des pesticides contribue, à la hauteur de 27 milliards de dollars par an, à l'économie américaine, cependant son utilisation entraîne des dépenses (ou des coûts cachés) de l'ordre de 40 milliards de dollars (pour compenser les coûts liés au traitement de l'eau, à la santé, aux services écosystémiques, etc.). Cela montre que l'externalité économique de l'utilisation des herbicides contre les adventices est négative. (Foucart, 2016) Si l'on tient compte du graphique présenté à la figure 3.1, en se basant sur les émissions de GES, les méthodes thermiques ont une externalité négative, car les dommages qu'elles engendrent sur la nature (pollution de l'air, contribution aux CC, etc.) et sur l'homme (la santé) sont très significatifs. Tout cela entraîne des coûts supplémentaires pour les soins médicaux, des coûts associés aux journées de travail perdues, etc. Il ressort de cette analyse de l'externalité économique que l'arrachage des plants d'herbe à poux apparaît la méthode la plus avantageuse.

### 3.4 Enjeux sociaux

Socialement, le choix d'une méthode de désherbage excluant l'utilisation de substances chimiques ou biologiques témoigne la volonté d'un opérateur ou d'un agriculteur soucieux de l'environnement selon la perception des citoyens. Bien que les méthodes thermiques ne soient pas toxiques, les opérateurs sont exposés cependant à des risques d'émanations de dioxyde de carbone issu de la combustion de gaz et

des mauvaises herbes. Le seul point de vigilance enregistré dans le cas du désherbage mécanique c'est l'augmentation du temps de travail à effectuer pour le contrôle des mauvaises herbes. (Boschetto, 2013b) Ces deux types de techniques éroient progressivement les méthodes chimiques. L'analyse du bilan de vente de pesticides de 2017, en milieu urbain, destinés à l'entretien des espaces verts ont connu une diminution de l'ordre 5,7 % entre 2016 et 2017. (Gouvernement du Québec, 2019c) Si l'on tient compte du glyphosate, des études réalisées par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) en 2015 concordent sur la probabilité que cet herbicide soit cancérogène. (Picque, 2016)

Par ailleurs, les renseignements collectés dans le guide des alternatives aux désherbages chimiques édité par la Feredec Bretagne, en 2012, relatent qu'un (1) opérateur sur cinq (5) affirme avoir développé des symptômes lors de l'utilisation de pesticides. Ces symptômes sont entre autres des maux de tête, des nausées, des irritations, etc. Cette même source relève aussi de fortes suspicions sur les effets cancérogènes des pesticides et démontre aussi que l'utilisation de ces produits chimiques peut entraîner d'autres effets sur la santé de la population notamment des effets reprotoxiques (effets sur la reproduction humaine) et des effets neurologiques. Ces effets sont liés aux expositions chroniques des opérateurs aux pesticides. Toutes ces informations concordent avec une étude réalisée par un groupe d'épidémiologistes de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale en France. Les résultats révèlent l'existence d'une liaison positive entre l'exposition aux pesticides (en particulier les professionnelles) et certains cancers et la maladie de Parkinson. Cette étude démontre que le cancer de la prostate, des cancers hématopoïétiques et la leucémie sont susceptibles d'être engendrés par les pesticides. (INSPQ, 2013d) De plus, suite à des pressions citoyennes, nombreuses municipalités ont choisi de réglementer les pesticides sur leur territoire en raison du fait que les résultats de certaines recherches scientifiques à cette époque démontraient une corrélation entre l'exposition des pesticides et les troubles de santé, et ce, depuis les années 90. (Landry, 2015)

Au Québec, les institutions Parkinson Québec, Autisme Montréal et la Fondation David Suzuki appuient leurs argumentaires sur les résultats d'une récente étude qui lie l'exposition aux pesticides lors de la gestation et pendant l'enfance au développement probable de l'autisme. Ces organismes, préoccupés par les risques pour la santé humaine qu'entraînent les pesticides, essayent de contraindre le gouvernement Legault à adopter certaines mesures qui visent l'interdiction de l'usage des pesticides dans un périmètre d'au moins 2 km autour des maisons, des bâtiments et des routes publiques. (Cameron, 2019) Ce récent mémoire présenté par Parkinson Québec à la Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles démontre que l'exposition aux pesticides augmente le risque de développer la maladie de Parkinson (MP) et ce, quel que soit le milieu considéré. Pour l'auteur de ce mémoire, le lien de causalité entre l'usage des pesticides et la MP est actuellement bien établi. L'extrait du paragraphe ci-après tiré de sa conclusion confirme cette affirmation :

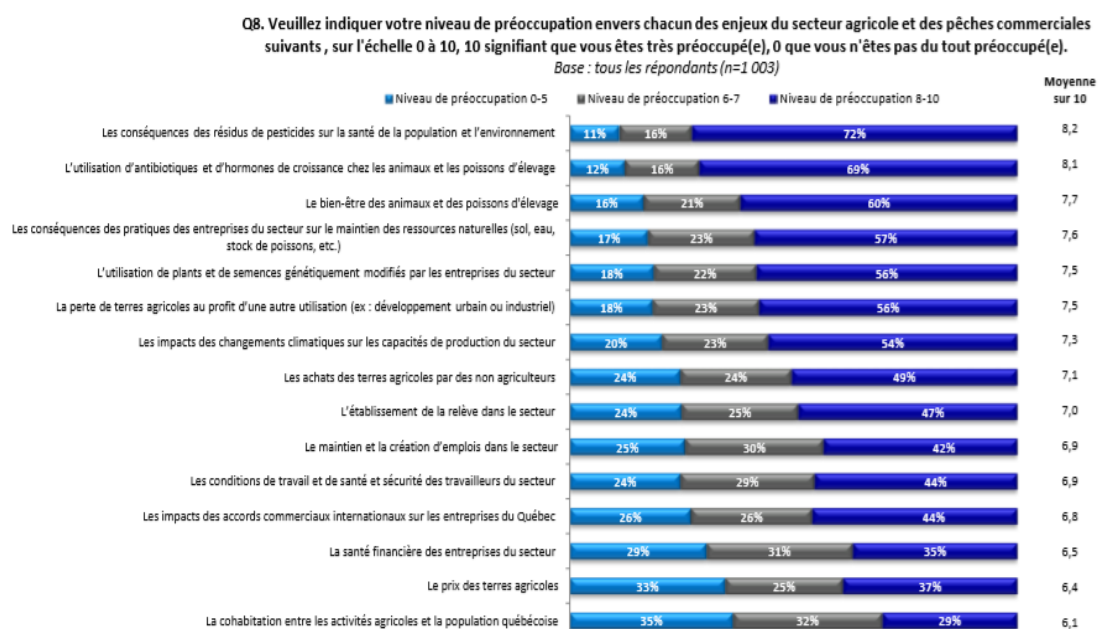
*« Aujourd'hui, le poids de la preuve scientifique est désormais suffisant pour conclure au danger que les pesticides représentent pour l'être humain, en particulier dans le développement de la MP. Le gouvernement a maintenant entre les mains de solides preuves de la nécessité de passer à l'action et de poser des actions concrètes pour protéger les citoyens ». (Rigal, 2019)*

D'autres études scientifiques révèlent qu'une exposition de plus de dix jours par année multiplie le risque d'être atteint de la maladie de Parkinson par 2,5 et que celle de 30 jours à vie à des herbicides à l'intérieur de la maison multiplie le risque par 1,7. (Legault, 2019)

La perception des représentants des municipalités qui avaient pris part à une enquête menée par l'Agence de la santé et des services sociaux en collaboration avec l'Institut national de santé publique en 2013, à l'égard de l'utilisation de la tonte comme méthode lutte contre l'herbe à poux, est très positive. Cette méthode de contrôle, selon ces représentants, est très efficace et peu coûteuse dans le contexte de fonctionnement des municipalités, incapable de supporter des coûts additionnels dans leur budget respectif. (Direction de santé publique de la Montérégie, 2013d)

En général, le Québec, comparativement aux autres provinces du Canada, est favorable aux pratiques respectueuses de l'environnement, si l'on tient compte des résultats d'un sondage de Mainstreet réalisé en 2018. Ce sondage relève qu'au moins 78 % des Québécois sont disposés à faire des sacrifices pour contraindre leurs gouvernements à agir dans le sens des recommandations du groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat [GIEC]. (Cliche, 2018). Un autre sondage réalisé par la firme Léger Marketing concorde avec les informations précédentes et démontre que la majorité des Québécois se soucie des enjeux environnementaux. Un fait saillant de ce sondage révèle que : « 87 % des Québécois reconnaissent le caractère nocif des pesticides pour la santé et ce, peu importe leur lieu de résidence ». (Gouvernement du Québec, 2019d) Un autre Sondage réalisé en 2017 concernant les préoccupations et perceptions de la population du Québec face au secteur de la production agricole et des pêches commerciales pour le compte du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), révèle que près de 72 % des Québécois enquêtés sont très préoccupés sur les conséquences des résidus de pesticides sur la santé de la population et sur l'environnement. Cet enjeu a été classé en première position parmi une liste de 15 problématiques ciblées. (Leger, 2017) Le graphique illustré à la figure 3.4 dresse un portrait général des résultats de ce sondage.





**Figure 3.4 Niveau de préoccupation envers les principaux enjeux du secteur agricole et des pêches commerciales** (tiré de: Léger, 2017, p.31)

Les résultats de ces différents sondages concordent et démontrent que les Québécois sont très préoccupés par les enjeux environnementaux. À la lumière des résultats de ces sondages, il ressort que la majorité des Québécois sont prêts à adopter des comportements responsables à l'égard de l'environnement. Les pratiques non respectueuses de l'environnement (en particulier l'usage des pesticides) sont de plus en plus jetées aux oubliettes ou abandonnées en raison des motifs illustrés aux sections précédentes de ce chapitre. Ainsi, par analogie, il convient de dire que les Québécois seront plus enclins à adopter les méthodes mécaniques dans le contexte de la lutte contre de l'herbe à poux, si l'on se base sur la tendance de ces résultats. La perception négative des Québécois vis-à-vis des produits chimiques pourrait dans une large mesure faciliter l'acceptabilité sociale des méthodes non chimiques dans la lutte contre l'*Ambrosia* au niveau des municipalités affectées par cette problématique.

## **4. ANALYSE MULTICRITÈRE DE LA PROBLÉMATIQUE [SELON UNE APPROCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE]**

### **4.1 Approche méthodologique de l'analyse multicritère**

Une analyse multicritère a été effectuée dans le but d'éclairer le processus d'aide à la décision quant au choix des méthodes à préconiser dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Ainsi, pour assurer la qualité de cette analyse, une méthodologie rigoureuse a été élaborée. Cette méthodologie comprend entre autres une description de l'outil d'analyse, un système d'évaluation et de pondération des critères, une présentation sous forme de tableau synthèse des critères et des résultats et une analyse globale et spécifique de la problématique.

#### **4.1.1 Choix d'une méthode d'analyse et d'un système d'évaluation et de pondération**

Au préalable à l'analyse multicritère proprement dite, les informations présentées au chapitre 3 de ce document ont été intégrées dans l'outil d'analyse. L'outil élaboré comporte un système d'évaluation de la pondération des résultats. Le rôle de cet outil d'analyse permet d'évaluer les résultats obtenus suivant une matrice décisionnelle. Le montage de cet outil passe par la détermination des composantes de l'architecture de ce dernier et une pondération a été associée à chaque critère préalablement établi. Les cotations qui ont été attribuées permettent de déterminer lesquelles sont les plus importantes dans l'analyse de la problématique. Il est pertinent de mentionner aussi la nécessité de bien définir ce système utilisé afin que la valeur des résultats soit valable et reflète la réalité des municipalités.

#### **4.1.2 Sélection définitive des critères d'analyse et recherches complémentaires**

La seconde phase de cette approche méthodologique utilisée vise la sélection de la méthode d'analyse. Elle permet de déterminer de manière définitive les critères d'analyse qui ont été utilisés dans l'évaluation et l'analyse des différentes composantes de la problématique. En ce qui concerne les caractéristiques des critères retenus, ils sont discriminants et ont permis de réaliser une analyse rigoureuse et systématique de la problématique.

#### **4.1.3 Analyse multicritère, évaluation et justification**

Au cours de cette phase, une analyse des différentes méthodes de lutte mises de l'avant contre l'herbe à poux a été effectuée en fonction des différentes thématiques et critères préétablis. L'analyse multicritère effectuée a permis d'identifier, parmi les méthodes présentées à la section 2.4.2, celles qui sont les plus durables dans le cadre du contrôle de l'*Ambrosia*. L'intégration des critères à l'outil d'analyse choisi permet d'évaluer les différentes méthodes de lutte en fonction du système d'évaluation et de pondération préalablement établi. Afin d'assurer l'intégrité du processus, une note a été attribuée à chaque critère. Cette note a été justifiée par des sources crédibles et de bonnes qualités.

#### **4.1.4 Analyse et interprétation des résultats**

L'évaluation et la comparaison des méthodes commencent par l'élaboration d'un tableau de synthèse qui compile tous les résultats obtenus. Ces résultats pondérés représentent un bon indicateur de la pertinence de chaque critère. L'interprétation des résultats a été menée en deux [2] étapes. La première phase consiste à effectuer une interprétation globale des résultats. La seconde, quant à elle, permet d'analyser et d'interpréter spécifiquement les résultats obtenus à l'aide de l'outil d'analyse préalablement élaboré.

#### **4.1.5 Justification du choix des méthodes de lutte et recommandations**

En se basant sur les critères d'analyses retenus, une comparaison entre les méthodes de lutte a été effectuée. La dernière étape de cette analyse multicritère est la prise de position laquelle fait suite à l'interprétation des résultats. Et pour optimiser la gestion de l'herbe à poux au niveau municipal, des recommandations ont été formulées.

#### **4.1.6 Structure de l'outil d'analyse et méthode d'évaluation et de pondération des critères**

Pour bien cerner la complexité du sujet et effectuer une analyse rigoureuse des différentes méthodes de lutte, quatre thématiques ont été préalablement étudiées : social, économie, technique et environnement. Par ailleurs, il faut souligner que la diversité et la quantité de composantes étudiées ont permis de réduire les erreurs systématiques ou les biais d'analyse qui auraient pu être attribuables à une recherche axée sur une ou deux composantes seulement. Afin d'évaluer équitablement chaque composante, des critères d'évaluation ont été sélectionnés pour chacune d'entre elles. Leur évaluation a été faite par l'attribution d'une valeur et d'une pondération associée à chaque critère utilisé. Les critères retenus ont été présentés à la section 4.1.7. Afin de faire ressortir les critères qui ont une plus grande importance dans l'analyse de la problématique et spécifiquement dans une logique de développement durable, une pondération est associée à chaque critère afin de tenir compte de cet élément.

En plus de la pondération, des cotes allant de 2 à -2 ont été aussi attribuées à chaque critère d'analyse en fonction de son appartenance à une classe également prédéfinie. Les classes pouvaient donc obtenir cinq cotes différentes :

- 2 signifiant qu'elle entraîne des effets très positifs sur ce critère;
- 1 signifiant qu'elle engendre des effets positifs sur ce critère;
- 0 signifiant qu'elle ne génère pas des effets significatifs sur ce critère (c'est-à-dire ni positif, ni négatif);

→ -1 signifiant qu'elle provoque des effets négatifs sur ce critère;

→ et -2 signifiant qu'elle entraîne des effets très négatifs sur ce critère.

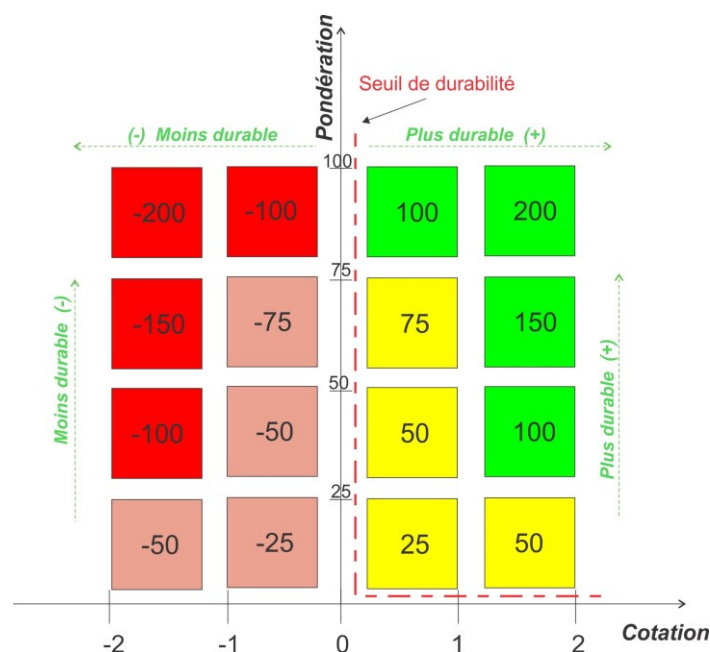
L'attribution de la cote se fait donc en réaction à l'énoncé neutre associé à chaque critère. La cote attribuée à chaque critère est multipliée par la pondération, afin de tenir compte de leur importance relative, ce qui donne un résultat. Ainsi, le résultat obtenu pour chaque critère pour chacune des méthodes a été calculé par le produit du poids et de la cote obtenue pour ce critère en appliquant la formule suivante :

$$\text{Score ou résultat (Sc}_i\text{)} = \text{Pondération d'un critère (P)} \times \text{Cote d'une classe (C)}$$

Finalement, l'addition totale de ces résultats permet d'obtenir une note finale pouvant déterminer les méthodes à utiliser dans le cadre de la gestion de l'herbe à poux plus spécifiquement selon une approche de développement durable. La détermination du score total d'une méthode de lutte est obtenue en faisant la somme des résultats de chaque critère prédéfini. Soit la formule suivante :

$$\text{Sc}_{\text{total (méthode)}} = \text{Sc}_{\text{composante 1}} + \text{Sc}_{\text{Composante 2}} + \text{Sc}_{\text{Composante 3}} + \text{Sc}_{\text{Composante 4}}$$

Les résultats pondérés des méthodes constituent de très bons indicateurs pour la priorisation ou pour l'identification des méthodes durables parmi les sept méthodes de contrôle d'herbe à poux étudiées. Le croisement des pondérations avec la cotation a permis d'élaborer une matrice décisionnelle, étape préalable à la détermination des méthodes de lutte les plus durables. Pour faciliter la compréhension de la démarche, cette matrice a été illustrée sur un graphique orthonormé où l'axe des x correspond à la cotation des classes et l'axe des y constitue les pondérations. Le graphique présenté à la figure 4-1 montre les seuils de durabilité.



**Figure 4.1 Présentation du seuil de durabilité**

En analysant cette matrice décisionnelle de la figure 4.1, une méthode est considérée comme très durable si et seulement si elle obtient un score qui est supérieur à 75 points. À noter que les méthodes qui obtiennent les scores totaux (ou les résultats pondérés) positifs apparaissent les plus pertinentes et plus durables dans le cadre de la gestion de l'herbe à poux. Il faut signaler tout de même que le score maximal que peut obtenir une méthode de lutte contre l'herbe à poux est de 200 points. Ce seuil de durabilité se résume dans le tableau 4.1.

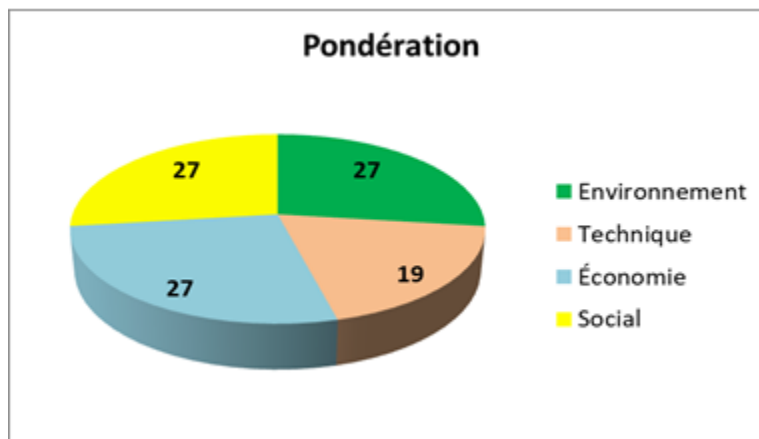
**Tableau 4.1 Présentation des seuils de durabilité**

| Seuil de durabilité | Description           | Code de couleur |
|---------------------|-----------------------|-----------------|
| $75 < Sc \leq 200$  | Méthode plus durable  |                 |
| $1 < Sc \leq 75$    | Méthode durable       |                 |
| $-75 < Sc \leq 0$   | Méthode moins durable |                 |
| $Sc \leq -75$       | Méthode non durable   |                 |

#### 4.1.7 Choix des critères d'analyse

Un total de 16 critères d'analyse a été retenu selon les quatre composantes analysées dans le cadre de ce travail. Pour chaque composante, quatre critères ont été sélectionnés. Les critères sélectionnés ont été choisis en fonction de leur pertinence par rapport à l'analyse de la problématique. Ces 16 critères discriminants sont pluridimensionnels et ont permis de faire ressortir les nuances entre les sept méthodes mises de l'avant dans la lutte contre l'herbe à poux au niveau des municipalités. À rappeler que l'objectif de la lutte contre l'herbe à poux vise à réduire les grains de pollen dans l'air. C'est pourquoi les différentes

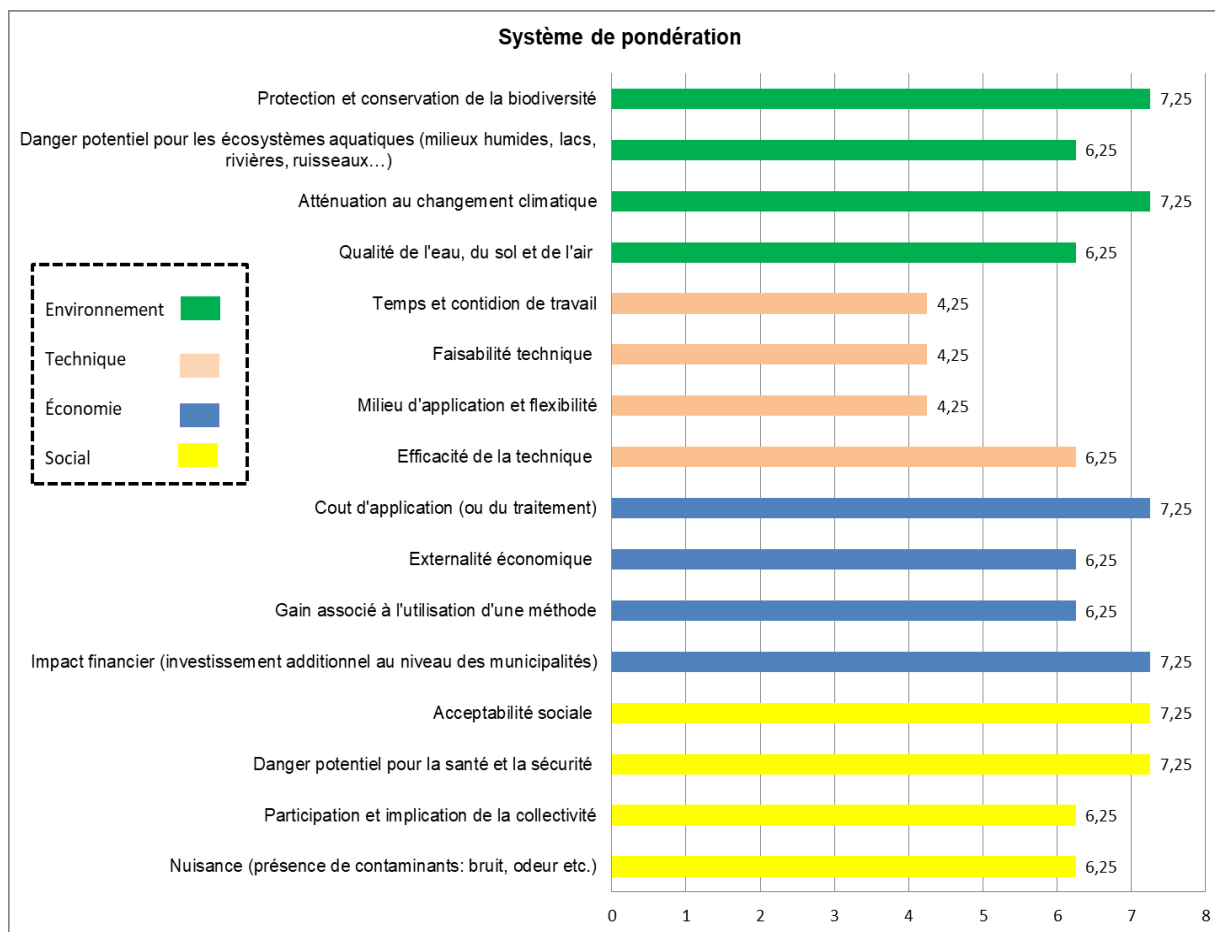
méthodes ont été analysées sur deux facettes pertinentes (la durabilité et l'efficacité des méthodes). Ainsi, des critères d'ordre social, économique, environnemental et technique ont été insérés dans l'analyse. Visant un total de 100 les dimensions ont été classées en ordre croissant selon l'importance accordée à chacune des quatre thématiques. Vu l'importance qu'on accorde au développement durable (DD) à l'ère actuelle, des pondérations supérieures ont été attribuées à ses trois sphères dans la réponse à la problématique. À rappeler également que ces trois sphères du DD se trouvent au cœur de l'enjeu à l'étude. Ainsi, un poids de 27 a été attribué à chacune de ces trois dimensions (sociale, économique et environnementale), alors que l'ordre technique valait à lui seul 19 % du total. Le graphique illustré à la figure 4.2 présente la pondération/poids établie pour chaque thématique.



**Figure 4.2 Bilan des pondérations des 4 thématiques sélectionnées**

Par la suite, le même processus a eu lieu afin de déterminer la valeur de chaque critère par rapport aux méthodes à analyser ainsi que pour déterminer la pondération, donc l'importance, de chaque critère dans la prise de position présentée à la section 4.3. Le barème d'évaluation a été détaillé ainsi :

La pondération totale de 100 a été répartie selon le degré d'importance accordé à chacun des seize (16) critères discriminants. À noter que chaque dimension ou thème de l'outil d'analyse comporte un total de quatre critères dans le souci de mener une analyse équitable et rigoureuse à la problématique. Ensuite, la pondération de chaque critère a été déterminée en commençant par les critères les plus pertinents pour chacune des quatre dimensions de l'analyse multicritère. Pour l'ordre environnemental, vu l'intérêt écologique dans le cadre de cette analyse, les deux critères « la protection et conservation de la biodiversité » et « le danger potentiel pour les écosystèmes » ont les poids les plus élevés. Ces derniers valaient respectivement 7,25 du total de poids attribué à cette thématique. Les deux autres critères de la dimension environnementale ont chacun un poids de 6,25, ce qui totalise le poids de 27 attribué à cet ordre. Cette même approche a été utilisée pour les deux autres dimensions du DD. En ce qui concerne l'ordre technique, le critère « efficacité de la technique » représente le critère le plus pertinent et valait aussi la pondération de 6,25. Le graphique illustré à la figure 4.3 présente la pondération/poids établie pour chaque critère.



**Figure 4.3 Synthèse des pondérations des seize critères sélectionnés**

Comme présenté dans la figure 4.2, un total de 4 critères discriminants a été choisi par thématique afin de faire ressortir des nuances entre les différentes méthodes de lutte. Il faut préciser que les critères par thématique sont codifiés. Ils commencent par le préfixe Cr et sont suivis d'un indice indiquant la sphère à analyser (critère environnemental : Cr<sub>Env</sub>; critère technique : Cr<sub>Tech</sub>; critère économique : Cr<sub>Eco</sub>; et critère social : Cr<sub>Soc</sub>). Ces critères peuvent également contenir un numéro allant de 1 à 4. Pour la sphère environnementale, les critères suivants ont été retenus :

- Cr<sub>Env</sub> 1 : Protection et conservation de la biodiversité;
- Cr<sub>Env</sub> 2 : Danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques;
- Cr<sub>Env</sub> 3 : Atténuation aux CC;
- Cr<sub>Env</sub> 4 : Qualité de l'eau, du sol et de l'air.

Pour la dimension technique, les 4 critères choisis sont représentés de la façon suivante :

- Cr<sub>Tech</sub> 1 : Temps et condition de travail;
- Cr<sub>Tech</sub> 2 : Faisabilité technique;

- Cr<sub>Tech</sub> 3 : Milieu d'application et flexibilité;
- Cr<sub>Tech</sub> 4 : Efficacité de la technique.

Dans le cadre de ce travail, l'enjeu économique a été aussi abordé et comporte les 4 critères suivants :

- Cr<sub>Eco</sub> 1 : Coût d'application;
- Cr<sub>Eco</sub> 2 : Externalité économique ;
- Cr<sub>Eco</sub> 3 : Gain associé à l'utilisation d'une méthode;
- Cr<sub>Eco</sub> 4 : Impact financier.

Pour le volet social de cette analyse, les 4 critères qui ont été retenus se déclinent ainsi :

- Cr<sub>Soc</sub> 1 : Acceptabilité sociale;
- Cr<sub>Soc</sub> 2 : Danger potentiel pour la santé et la sécurité;
- Cr<sub>Soc</sub> 3 : participation et implication de la collectivité;
- Cr<sub>Soc</sub> 4 : Nuisance (présence de contaminants)

Par ailleurs, pour une meilleure compréhension et pour faciliter l'analyse multicritère systématique, il a été également établi une grille d'évaluation de cinq classes/niveaux pour chacun des seize critères discriminants retenus précédemment. Pour chacune des classes, une échelle allant de -2 à 2, adaptée aux caractéristiques de chaque critère, est détaillée. Les différentes classes et leurs cotations attribuées par critère ont permis de catégoriser les différentes méthodes de contrôle selon une approche de DD. L'illustration de ces différentes classes par critère sélectionné se résume ainsi :

#### a) Les classes des critères de la dimension environnementale

- Cr<sub>Env</sub> 1 : Protection et conservation de la biodiversité

Ce critère d'un poids de 7,25 points prend en considération les impacts positifs ou négatifs des méthodes de lutte sur l'environnement. Ces effets ont été identifiés en fonction des avantages et des inconvénients présentés à la section 2.4.2 de ces méthodes de contrôle. L'évaluation de ce critère a été réalisée suivant que la méthode est sélective ou non sélective. Cela implique que plus la méthode est sélective, plus la cotation est élevée et plus elle est favorable à la protection et à la conservation de la biodiversité. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.2.



**Tableau 4.2 Présentation des classes de la protection et conservation de la biodiversité**

| Les classes du critère protection et conservation de la biodiversité             | Cote |
|--|------|
| Technique très défavorable à la protection et la conservation de la biodiversité | -2   |
| Technique défavorable à la protection et la conservation de la biodiversité      | -1   |
| Neutre   | 0    |
| Technique favorable à la protection et la conservation de la biodiversité        | 1    |
| Technique très favorable à la protection et la conservation de la biodiversité   | 2    |

Justification des notes attribuées : Pour ce critère, l'arrachage manuel obtient le score le plus élevé, soit la note (+2), car en arrachant les plants d'herbe à poux, le risque d'élimination des autres plants est quasiment faible ou inexistant. La tonte, quant à elle, se situe dans la seconde classe, et la note (+1) lui a été attribuée. En raison des problèmes provoqués par l'usage des herbicides systémiques et les méthodes thermiques, la valeur (-2) a été attribuée à ce critère pour ces deux méthodes de lutte. Ces dernières peuvent entraîner la destruction des autres végétaux qui se trouvent dans l'espace traité. Par exemple, les herbicides systémiques peuvent également provoquer la mort de certains microorganismes qui se déplacent dans la zone d'épandage. En ce qui concerne les herbicides de contact en particulier le chlorure de sodium (NaCl), ils appartiennent à la 3<sup>e</sup> classe « Neutre » avec une note de (0) point. Cette valeur est justifiée par le fait même que ce produit est peu documenté et les informations collectées à ce jour sont très mitigées. La cotation attribuée à ce produit peut être variée avec le temps si d'autres renseignements pertinents basés sur des résultats d'expérimentation arrivent à évaluer le niveau réel d'impacts de ce dernier sur la biodiversité.

→ Cr<sub>Env</sub> 2 : Danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques

Avec un poids de 6,25 points, ce critère se réfère au danger ou au risque encouru à l'utilisation d'une technique. L'analyse de ce critère a été considérée aussi comme étant prépondérante aux 14 autres restants. En effet, la valeur de conservation des milieux aquatiques est d'autant plus importante et primordiale pour préserver les espèces les plus précieuses et les plus menacées. Ainsi, plus les éléments résiduels d'une technique ou méthode sont toxiques, moins cette classe est cotée. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.3.

**Tableau 4.3 Présentation des classes du danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques**

| Les classes du critère danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques | Cote |
|---|------|
| Danger très élevé   | -2   |
| Danger élevé  | -1   |
| Danger modéré à faible  | 0    |
| Danger très faible  | 1    |
| Aucun danger  | 2    |

Justification des notes attribuées : tel que détaillé à la section 2.4.2 et au chapitre 3, les méthodes mécaniques et thermiques ne présentent pas de danger pour les écosystèmes aquatiques, ainsi la note (+2) leur a été attribuée. Tandis que les méthodes chimiques obtiennent respectivement la valeur (-2) pour les herbicides systémiques contre la note (+1) pour les herbicides de contact. La note (-2) adjugée aux herbicides systémiques est fondée sur la toxicité du produit. Dans les zones proches des milieux aquatiques, par exemple, les résiduels de ces produits chimiques peuvent être lessivés par les eaux de pluie et se déposent facilement au niveau des écosystèmes aquatiques pour entraîner du coup la mort de certaines espèces sensibles localisées dans ces milieux. Toutefois, comme illustré à la section 3.1 de cet essai, il a été révélé que près de 98 % des échantillons d'eau prélevés dans les rivières au Québec indiquent la présence de l'herbicide glyphosate. Cette omniprésence de ce pesticide au niveau de ces rivières représente dans une large mesure un danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques.

→ Cr<sub>Env</sub> 3 : Atténuation aux CC

Une pondération de 7,25 points a été attribuée à ce critère vu l'importance qu'on accorde actuellement aux changements climatiques. Ce critère met en évidence les émissions de GES générées par les méthodes de lutte en Kg éqCO<sub>2</sub>/ha. La formation des cinq classes de ce critère a été basée sur le bilan carbone des différentes méthodes de désherbage illustré à la figure 3.2 de cet essai. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.4.

**Tableau 4.4 Présentation des classes du critère atténuation aux CC**

| Les classes du critère atténuation aux CC | Cote |
|---|------|
| E > 200 kg éqCO <sub>2</sub> /ha          | -2   |
| 100 < E < 200 kg éqCO <sub>2</sub> /ha    | -1   |
| 25 < E < 100 kg éqCO <sub>2</sub> /ha     | 0    |
| 0 < E < 25 kg éqCO <sub>2</sub> /ha       | 1    |
| 0 kg éqCO <sub>2</sub> /ha                | 2    |

Justification des notes attribuées : L'arrachage manuel obtient toujours la note maximale, soit la valeur (+2). Pour ce critère, les méthodes chimiques dépassent la tonte et les méthodes thermiques, avec un score de (+1). La note (0) a été accordée à la tonte, contre une valeur de (-2) pour les méthodes thermiques. Ces dernières ont un bilan carbone très élevé comparativement aux autres méthodes. Selon les renseignements présentés à la section 3.1 en lien avec l'article publié par Irène Aubert en 2019, la tonte a un bilan carbone de l'ordre de 100 kgéqCO<sub>2</sub>/ha. En ce qui concerne les méthodes chimiques, elles accusent une émission de GES inférieure à 100 kgéqCO<sub>2</sub>/ha. Tandis que les méthodes thermiques enregistrent, selon cette même source, une empreinte carbone de plus de 500 kgéqCO<sub>2</sub>/ha, soit un bilan qui est compris entre 500 à 600 kgéqCO<sub>2</sub>/ha. À noter que la majorité des GES générés lors de l'utilisation des méthodes thermiques se produit lors de la fabrication des intrants.

→ Cr<sub>Env</sub> 4 : Qualité de l'eau, du sol et de l'air

Un poids de 6,25 points a été attribué à ce critère. Ce dernier représente la capacité d'une méthode à modifier soit la qualité de l'eau de la nappe par percolation, soit la qualité du sol (par salinité ou érosion), soit la qualité de l'air (en fonction des émissions de GES) ou toute combinaison de l'une ou l'autre. Une modification de l'un ou de l'ensemble de ces trois paramètres entraîne une cotation allant de -2 à 0 suivant le degré de modification, de dégradation ou de pollution observée. Par exemple, pour le sous-critère sol, l'évaluation a été abordée sur deux facettes (la salinité et les risques d'érosion). Une cotation allant de -2 à 0 peut être attribuée. Soit elle peut augmenter la salinité du sol ou elle peut rendre le sol nu pour amplifier les phénomènes d'érosion. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.5.

**Tableau 4.5 Présentation des classes du critère qualité de l'eau, du sol et de l'air**

| Les classes du critère qualité de l'eau, du sol et de l'air                               | Cote |
|---|------|
| Modification de l'eau et/ou dégradation du et/ou pollution de l'air très élevée           | -2   |
| Modification de l'eau et/ou dégradation du sol et/ou pollution de l'air élevée            | -1   |
| Modification de l'eau et/ou dégradation du sol et/ou pollution de l'air modérée à faibles | 0    |
| Modification de l'eau et/ou dégradation du sol et/ou pollution de l'air très faible       | 1    |
| Aucune modification (de la qualité de l'eau, du sol et de l'air)                          | 2    |

Justification des notes attribuées : L'arrachage manuel des plants d'herbe à poux n'affecte ou ne modifie pas ce critère (qualité de l'eau, du sol et de l'air). Ainsi, la note (+2) lui a été assignée. La tonte appartient à la deuxième catégorie derrière l'arrachage manuel des plants. Elle obtient pour cela la note (+1). Quoique les méthodes thermiques n'entraînent pas des modifications au niveau de la qualité de l'eau, elles obtiennent la note (-1) vu qu'elles provoquent des dégradations au niveau de la qualité du sol. (Voir la section 3.1 de ce document) Pour ce critère, les méthodes chimiques obtiennent la plus faible note, soit la cote (-2), car en se référant toujours à la section 3.1 de cet essai il a été révélé que près de 98 % des échantillons d'eau prélevés dans les rivières au Québec indiquent la présence de l'herbicide glyphosate. Ce qui contribue à détériorer la qualité de l'eau.

b) Les classes des critères de la dimension technique

→ Cr<sub>Tech</sub> 1 : Temps et condition de travail

Le critère « temps et condition de travail » permet d'évaluer non seulement les conditions de travail des opérateurs, mais aussi la rapidité avec laquelle on effectue cette tâche (c'est-à-dire les opérations d'entretien). Ce critère accuse une pondération de 4,25 points. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.6.

**Tableau 4.6 Présentation des classes du critère temps et condition de travail**

| Les classes du critère temps et condition de travail | Cote |
|--|------|
| Très lent et tâche très difficile à réaliser         | -2   |
| Lent et tâche difficile à réaliser                   | -1   |
| Lent à rapide et condition difficile à facile        | 0    |
| Rapide et tâche facile à réaliser                    | 1    |
| Très rapide et tâche extrêmement facile à réaliser   | 2    |

Justifications des notes attribuées : Pour ce présent critère, l'arrachage manuel, l'utilisation de la flamme et l'usage des rayons infrarouges (RI) obtiennent les notes les plus faibles, soit la valeur (-2). Par ailleurs, les méthodes chimiques, la tonte et l'usage de la vapeur d'eau obtiennent des notes positives. La note (+2) a été donnée à la tonte et la valeur (+1) aux deux autres méthodes. La note la plus faible a été attribuée à l'arrachage manuel, l'utilisation de la flamme ou l'utilisation des RI. Cette note est justifiée par le fait que ces méthodes ne s'appliquent pas sur de grandes surfaces. Ces méthodes, en particulier l'arrachage, sont pénibles et très difficiles à réaliser. L'usage de ces méthodes consomme beaucoup de temps ou de main d'œuvre (homme/jour) en comparaison avec les autres méthodes.

→ Cr<sub>Tech</sub> 2 : Faisabilité technique

Ce critère a une pondération de 4,25 points. Il représente la capacité d'une méthode à s'implanter plus facilement qu'une autre sans avoir recours à la recherche ni à la formation des opérateurs. Une méthode techniquement faisable peut s'adapter facilement au contexte de la gestion municipale de l'herbe à poux. Dès que la méthode s'implanter facilement sans aucun obstacle, la cote maximale (+2) est atteinte. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.7.

**Tableau 4.7 Présentation des classes de la faisabilité technique**

| Les classes du critère faisabilité technique                       | Cote |
|--|------|
| Ne facilite pas l'intervention de toute la population              | -2   |
| Facilite l'intervention d'une très faible portion de la population | -1   |
| Facilite l'intervention d'une faible portion de la population      | 0    |
| Facilite l'intervention d'une bonne portion de la population       | 1    |
| Facilite l'intervention de toute la population                     | 2    |

Justifications des notes attribuées : Les méthodes mécaniques obtiennent la note maximale (+2) pour ce critère, vu que leur application ne nécessite pas le recours à des opérateurs spécialisés et ne représente pas de risques liés à la santé de la population. Autrement dit, ces méthodes facilitent l'intégration de toute la population dans la lutte contre l'herbe à poux. Donc, elles sont facilement applicables par « monsieur et madame tout le monde ». Tandis que la note (+1) a été octroyée aux différentes méthodes thermiques contre la note (0) pour les deux méthodes chimiques. L'utilisation et la manipulation des produits chimiques doivent être effectuées par des spécialistes afin de minimiser au maximum les risques liés à leur emploi. Techniquement, ces dernières ne facilitent pas l'intervention de la majorité de la population

dans le cadre du contrôle de l'*Ambrosia*. Or, ce qu'on recherche, c'est une parfaite participation ou intégration de tout un chacun dans la gestion de l'herbe à poux.

→ Cr<sub>Tech</sub> 3 : Milieu d'application

Ce critère a aussi une pondération de 4,25 points comme le critère « faisabilité technique ». Il désigne le degré d'applicabilité d'une technique aux différents milieux de prédilection de l'herbe à poux. La cote maximale (+2) est atteinte, si la méthode considérée s'applique à la majorité des milieux ou terrains au niveau d'une municipalité. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.8.

**Tableau 4.8 Présentation des classes du milieu d'application**

| Les classes du critère du milieu d'application | Cote |
|--|------|
| Application moins restreinte (aucun milieu)    | -2   |
| Application restreinte (1 < milieu < 2)        | -1   |
| Application peu générale (2 < milieux < 3)     | 0    |
| Application générale (4 < milieux < 5)         | 1    |
| Application plus générale (≥ 5 milieux)        | 2    |

Justification des notes attribuées : Le fait que la tonte est la technique la plus répandue et la plus applicable à la majorité des milieux, elle obtient la note (+2) contre la valeur (+1) pour l'arrachage et la note (0) pour les autres méthodes. Selon la table québécoise sur l'herbe à poux, la tonte est applicable au niveau des milieux suivants : les aires de jeux, les corridors de transports, les dépôts à neige, les parcs, les terrains des ICI, les terrains résidentiels, les terrains vagues, etc. Alors que les méthodes chimiques sont généralement utilisées au niveau de trois milieux qui sont : les corridors de transports, les espaces agricoles et les terrains des ICI. En ce qui concerne les méthodes thermiques, elles sont applicables également au niveau de trois milieux : les aires de jeux, les corridors de transports et les parcs. Tout cela explique la cote (+2) attribuée à la tonte et la note (0) accordée respectivement aux méthodes chimiques et thermiques.

→ Cr<sub>Tech</sub> 4 : Efficacité de la technique

Ce critère, d'une pondération de 6,25 points, constitue la capacité d'une méthode à optimiser les résultats du traitement au niveau d'une surface infestée. Ce critère d'analyse peut être évalué en déterminant les indicateurs de colonisation de l'herbe à poux : présence de l'herbe à poux, la densité de plants, la production de grains de pollen (voir annexe 2). L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.9.

**Tableau 4.9 Présentation des classes de l'efficacité de la technique**

| Les classes du critère efficacité de la technique | Cote |
|---|------|
| Aucune efficacité                                 | -2   |
| Efficacité très faible                            | -1   |
| Efficacité faible                                 | 0    |
| Efficacité appréciable                            | 1    |
| Bonne efficacité                                  | 2    |

Justification des notes attribuées : Le niveau d'analyse effectuée, dans cette partie de l'essai, se limite aux informations compilées à la section 2.4.2, et suivant que les adventices présentent des résistances à l'usage de certaines méthodes. La tonte est efficace et se situe dans la meilleure catégorie avec une valeur de (+2). La justification de cette note s'appuie sur les résultats de l'expérimentation menée par l'Agriculture et Agroalimentaire Canada qui témoigne, que la tonte permet de réduire d'un facteur 9 la production de grains de pollen dans l'air. Alors qu'une note de (+1) est attribuée aux méthodes chimiques, vu que les mauvaises herbes commencent à développer certaines résistances à l'égard de ce mode de traitement. L'arrachage manuel et les méthodes thermiques obtiennent également pour ce critère la note (+1). La cote (+1) accordée aux méthodes chimiques se justifie par le fait même que les mauvaises herbes en particulier l'herbe à poux commencent à développer des résistances aux pesticides (plus particulièrement au glyphosate) si l'on tient compte des renseignements présentés à la section 3.2 de ce document.

c) Les classes des critères de la dimension économique

→ Cr<sub>Eco</sub> 1 : Coût d'application (ou du traitement)

Une pondération de 7,25 a été attribuée à ce premier critère de la sphère économique. Cette variable est un bon indicateur de comparaison des coûts d'application ou d'utilisation des différentes méthodes de lutte entre elles. La note maximale de 2 est atteinte pour ce critère discriminant lorsqu'on estime que le coût d'application est très faible ou négligeable par rapport aux autres coûts ou égale à zéro. L'évaluation des méthodes, suivant ce critère, a été effectuée en fonction de la détermination du coût d'application/kilomètre carré (\$/km<sup>2</sup>). L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.10.

**Tableau 4.10 Présentation des classes du critère coût d'application**

| Les classes du critère coût d'application               | Cote |
|---|------|
| $C > 90\,000 \text{ \$/km}^2$                           | -2   |
| $60\,000 \text{ \$/km}^2 < C < 90\,000 \text{ \$/km}^2$ | -1   |
| $30\,000 \text{ \$/km}^2 < C < 60\,000 \text{ \$/km}^2$ | 0    |
| $0 \text{ \$/km}^2 < C < 30\,000 \text{ \$/km}^2$       | 1    |
| $0 \text{ \$/km}^2$                                     | 2    |

Justification des notes attribuées : L'arrachage manuel et la tonte obtiennent respectivement les notes (+2) et (+1). Alors que, les notes (-1) et (-2) ont été attribuées respectivement aux méthodes thermiques et à l'utilisation des herbicides. Les méthodes mécaniques détiennent des notes positives étant donné que les coûts d'application par kilomètre carré sont quasiment faibles pour l'arrachage manuel et de l'ordre de 10 000 \$ CA pour la tonte. Tandis que les coûts d'application par kilomètre carré des méthodes thermiques et l'application des herbicides sont plus dispendieux (soit respectivement neuf fois et quinze fois plus élevé que pour les méthodes mécaniques (pour plus de détails, voir la section 3.3 de cet essai).

→ Cr<sub>Éco</sub> 2 : Externalité économique

Le second critère discriminant de la dimension économique, quant à lui, a une pondération de 6,25 points. Il renseigne sur le rapport coût/bénéfice. Cette variable tend à faire ressortir les coûts cachés de l'utilisation d'une méthode de lutte. Ce qui implique que plus une méthode est saine et respectueuse de l'environnement, plus l'externalité économique est positive. Sur cette base, la note maximale (+2) peut être attribuée à cette méthode en question. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.11.

**Tableau 4.11 Présentation du critère externalité économique**

| Les classes du critère externalité économique | Cote |
|---|------|
| Externalité négative                          | -2   |
| Externalité plus ou moins négative            | -1   |
| Externalité nulle                             | 0    |
| Externalité plus ou moins positive            | 1    |
| Externalité positive                          | 2    |

Justification des notes attribuées : Une note de (+2) a été affectée à l'arrachage manuel, car il présente une externalité économique positive. En se basant sur l'analyse menée au chapitre 3 de cet essai, plus particulièrement à la section 3.3, il apparaît évident que les méthodes chimiques et les méthodes thermiques ont une externalité négative. Ainsi, la note (-2) a été appliquée à ces deux méthodes. La tonte a une externalité plus ou moins négative, ce qui lui a valu la note (-1).

→ Cr<sub>Éco</sub> 3 : Gain associé à l'utilisation d'une méthode

Ce critère a aussi une pondération de 6,25 points comme le second critère de la dimension économique précédemment décrit. Il permet de faire ressortir les gains sur les honoraires des opérateurs d'entretien des terrains à compétence municipale. Pour illustrer ce concept, le cas des opérateurs de tonte est un très bon exemple. Le fait que ce service existe déjà au sein de la Ville, aucuns frais additionnels ne vont être déboursés pour accomplir cette tâche. Il implique tout simplement d'harmoniser les calendriers d'intervention sur le terrain avec les dates suggérées par le gouvernement pour la tonte dans le cadre de

la gestion de l'herbe à poux. Ainsi, la note maximale de 2 peut être attribuée à cette méthode de lutte. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.12.

**Tableau 4.12 Présentation des classes gain associé à l'utilisation d'une méthode**

| Les classes du critère du gain associé à l'utilisation d'une méthode | Cote |
|--|------|
| Aucun gain   | -2   |
| Gain très faible   | -1   |
| Gain faible  | 0    |
| Gain élevé   | 1    |
| Gain très élevé  | 2    |

Justification des notes attribuées : Pour le troisième critère du volet économique, la tonte obtient la note (+2) en raison des motifs présentés précédemment. Les méthodes chimiques et thermiques s'approprient de la note (-1), du fait qu'elles peuvent entraîner des dépenses additionnelles pour leur mise en œuvre. La note (+1) a été adjugée à l'arrachage manuel.

→ Cr<sub>Eco</sub> 4 : Impact financier

Le dernier critère de la dimension économique accuse une pondération de 7,25 points. Il met en évidence les retombées économiques sur le fonctionnement même de la ville. Dans le contexte où les budgets des municipalités sont limités, il n'apparaît pas pertinent d'opter pour des méthodes coûteuses qui nécessitent des dépenses additionnelles en dehors du plafond budgétaire initialement établi. Les méthodes mécaniques apparaissent très avantageuses selon ce critère, et peuvent obtenir ainsi les notes (+1) ou (+2) dépendamment du contexte. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.13.

**Tableau 4.13 Présentation des classes du critère impact financier**

| Les classes du critère impact financier | Cote |
|---|------|
| Impact très élevé                       | -2   |
| Impact élevé                            | -1   |
| Impact faible                           | 0    |
| Impact très faible                      | 1    |
| Aucun impact                            | 2    |

Justification des notes attribuées : Les méthodes mécaniques obtiennent la valeur maximale de ce critère avec une note de (+2), tandis que les méthodes thermiques et les méthodes chimiques se partagent la même position dernière les méthodes mécaniques avec une note de (-1). Par exemple, l'emploi des méthodes chimiques oblige les municipalités à recruter des entrepreneurs ou des fournisseurs de services pour l'épandage des herbicides au niveau des zones colonisées par l'herbe à poux, ce qui entraîne des coûts additionnels en dehors de leur plafond budgétaire. Or, les opérations d'entretien des



espaces municipaux (telle que la tonte) sont des services faisant partie intégrante de l'administration municipale. C'est ce qui justifie les cotes attribuées à chacune de ces méthodes.

#### d) Les classes des critères de la dimension sociale

##### → Cr<sub>Soc</sub> 1 : Acceptabilité sociale

Ce critère est le reflet d'un jugement (positif ou négatif) ou assentiment de la population locale à l'égard d'une méthode de lutte dans le cadre de la gestion de l'herbe à poux. En d'autres termes, il représente l'intérêt que portent les citoyens d'une municipalité vis-à-vis d'une technique utilisée. À l'heure actuelle, l'acceptabilité sociale est considérée comme une sorte d'approbation d'une méthode de lutte par la population. (Roy, 2018; Baba et Raufflet, 2015). Dans ce cas, la pondération 7,25 lui a été attribuée. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.14.

**Tableau 4.14 Présentation des classes acceptabilité sociale**

| Les classes du critère acceptabilité sociale |                         | Cote |
|--|-------------------------|------|
| Très négative                                | < 30 %                  | -2   |
| Négative                                     | 30 % < A < 40 %         | -1   |
| Neutre                                       | 40 % < A < 50 %         | 0    |
| Positive                                     | 50 % < A < 70 %         | 1    |
| Très positive                                | ≥ 70 % de la population | 2    |

Justification des notes attribuées : En se basant sur les argumentaires présentés à la section 3.4 de cet essai et au sondage de Mainstreet en 2018, il est fort pertinent de constater que les méthodes mécaniques auront plus de chance d'être priorisées et acceptées par les Québécois dans le cadre du contrôle de l'*Ambrosia*. Ainsi, la note (+2) a été allouée à la tonte et à l'arrachage manuel. L'utilisation des herbicides systémiques obtient la note (-2) en raison des impacts majeurs qu'elle provoque à l'environnement et à la santé humaine, alors que les herbicides de contact obtiennent une cotation de (-1) contre une cote de (+1) pour les trois autres méthodes.

##### → Cr<sub>Soc</sub> 2 : Danger potentiel pour la santé et la sécurité

Ce critère implique que cette méthode de lutte peut entraîner des maladies ou représenter un danger potentiel pour la sécurité des citoyens et des opérateurs. À cet effet, la pondération 7,25 lui a aussi été attribuée. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.15.

**Tableau 4.15 Présentation des classes du danger potentiel pour la santé et la sécurité**

| Les classes du critère danger potentiel pour la santé et la sécurité | Cote |
|--|------|
| Risque très élevé  | -2   |
| Risque élevé   | -1   |
| Risque modéré à faible   | 0    |
| Risque très faible   | 1    |
| Aucun risque   | 2    |

Justification des notes attribuées : Pour ce critère, la cote (+2) a été appliquée aux méthodes mécaniques, car elles ne représentent pas de risques potentiels pour la santé et la sécurité (pour plus de détails, voir les sections 2.4.2 et 3.4 de ce présent document). L'emploi des herbicides systémiques, l'usage de la flamme et les RI obtiennent la cotation (-2), tandis que l'usage des herbicides de contact en particulier le NaCl et l'utilisation de la vapeur d'eau pour l'élimination des plants d'herbe à poux partagent la note (-1). Avec l'usage de la flamme, il y a des risques d'incendie, d'où la note (-2) pour cette méthode. En ce qui concerne les herbicides systémiques, en particulier le glyphosate, le monde scientifique ne fait pas l'unanimité sur les potentiels risques associés à ce produit. Par ailleurs, « le Comité international de recherche sur le cancer de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a classé en 2015 le glyphosate comme étant une substance génotoxique (dommageable pour l'ADN), cancérigène pour l'animal et "cancérigène probable" pour l'homme ». (Radio-Canada, 2019) Cependant, le niveau d'analyse effectuée à ce stade de l'essai se limite à une évaluation sur des potentiels dangers liés à la santé et à la sécurité, et non sur la pertinence des résultats des études antérieures en lien avec ce produit. À noter que l'usage ou la manipulation des produits chimiques requiert certaines protections particulières pour éviter des problèmes de santé et de sécurité. Ainsi, en se basant sur ces argumentaires et les informations présentées au chapitre 3 de cet essai, il apparaît évident que la note (-2) attribuée à cette catégorie d'herbicides est juste et reflète dans une large mesure la réalité.

→ Cr<sub>Soc</sub> 3 : Participation et implication de la collectivité

Ce critère a une pondération de 6,25 points. Il permet d'examiner si l'usage d'une méthode de lutte peut facilement favoriser la participation et l'implication effective de la collectivité à l'atteinte des objectifs des plans de gestion préalablement mis en place. Ce paramètre d'analyse peut obtenir la note maximale 2 dans le cas où la méthode utilisée est favorable à ce critère. L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.16.

**Tableau 4.16 Présentation des classes du critère participation et implication de la collectivité**

| Les classes du critère participation et implication de la collectivité | Cote |
|--|------|
| Très défavorable   | -2   |
| Défavorable  | -1   |
| Neutre   | 0    |
| Favorable  | 1    |
| Très favorable   | 2    |

Justification des notes attribuées : Le fait que la tonte est la technique de désherbage la plus utilisée pour l'entretien des gazons au niveau des municipalités, son choix comme méthode de lutte peut facilement favoriser la participation et l'implication de la collectivité dans cette démarche. Dans cette optique, la note (+2) a été attribuée à cette méthode de contrôle. Le manque de renseignements fournis à certains citoyens, en ce qui concerne la distinction entre l'herbe à poux et l'herbe à puce, peut constituer un blocage à la participation et à l'implication de la collectivité à l'adoption de l'arrachage comme moyen de lutte contre l'*Ambrosia*. Ainsi, cette méthode obtient la note (0). Les méthodes chimiques reçoivent la note (-2), à l'exception du NaCl qui a une valeur (-1), vu la perception négative de la collectivité à l'égard des produits chimiques. Les autres méthodes obtiennent la note (-1) étant donné qu'il y a des risques associés à leur utilisation.

→ Cr<sub>Soc</sub> 4 : Nuisances (présence de contaminants : bruit, odeur, etc.)

Ce critère d'analyse a aussi une pondération de 6,25 points. Il vise à identifier parmi les méthodes de lutte celles qui sont susceptibles de porter atteinte aux citoyens de la collectivité. Cette partie d'analyse se base spécifiquement sur la présence potentielle ou pas de contaminants en lien à l'usage de l'une des méthodes à l'étude en vertu de l'article 1 (5) de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Selon cette Loi, on définit un contaminant comme étant :

*« Une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement »*  
(Légis Québec, 2019).

L'échelle des valeurs et des codes de couleur associée à ce critère est résumée dans le tableau 4.17.

**Tableau 4.17 Présentation des classes du critère nuisances**

| Les classes du critère nuisances (présence de contaminants : bruit, odeur, etc.) | Cote |
|--|------|
| Combinaison de 4 ou de plusieurs contaminants                                    | -2   |
| Combinaison de 3 contaminants  | -1   |
| Combinaison de 2 contaminants  | 0    |
| Présence d'un contaminant  | 1    |
| Aucun contaminant  | 2    |

Justification des notes attribuées : L'utilisation de l'arrachage manuel n'émet pas de contaminants dans l'environnement selon l'article 1 (5) de la LQE. Ainsi, la note (+2) a été accordée à cette méthode pour ce critère, tandis que les autres méthodes obtiennent la cote (0), car il a été identifié au moins deux contaminants susceptibles de porter atteinte à la collectivité par chacune de ces méthodes. Par exemple, pour l'utilisation des herbicides systémiques, on détecte comme contaminants la présence de liquide et d'odeur. En ce qui concerne la tonte, les contaminants suivants : le son et la vibration ont été déterminés. On souligne tout de même que le niveau d'analyse effectué dans cette section de l'essai se limite uniquement à l'identification de contaminants dans l'environnement et non à leur évaluation en ce qui concerne les seuils (quantité ou concentration prévue par règlement du gouvernement) établis par la LQE comme stipulé à l'article 20 de cette présente Loi applicable à tout le monde y compris les municipalités.

#### **4.1.8 Résultats de l'analyse multicritère**

Les résultats de l'analyse multicritère sont illustrés dans le tableau 4.18. Ce dernier présente en détail la valeur et la pondération associée à chaque critère par thématique et par méthode de lutte analysée. Il donne aussi le poids de chaque thématique dans l'analyse multicritère. Il expose aussi les scores obtenus pour chaque méthode par thématique ainsi que le score total. Ces scores permettent de faire une comparaison objective entre ces méthodes de lutte. À rappeler que les méthodes qui ont obtenu les scores les plus élevés sont celles qui sont les plus durables ou les plus respectueuses de l'environnement.

Tableau 4.18 Présentation des résultats de l'analyse multicritère

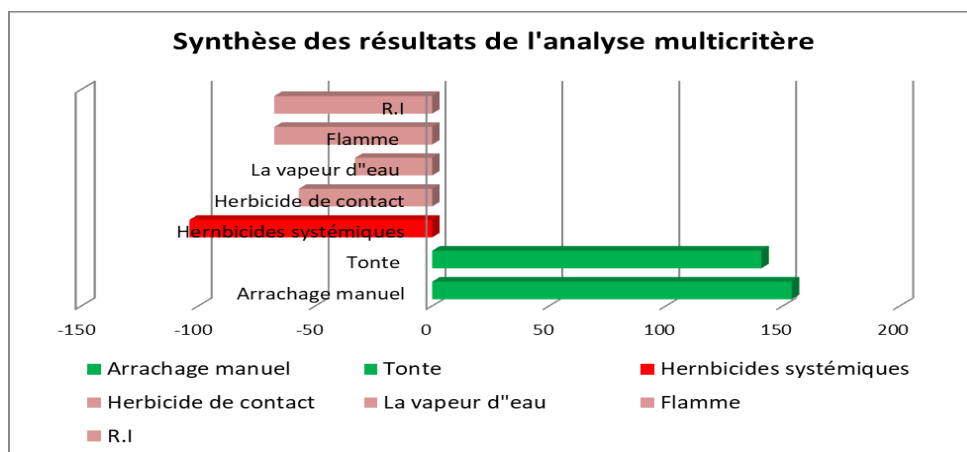
|  |            |  |  |             | Méthode mécanique |          |              |          | Méthode chimique       |          |                      |          | Méthode thermique |          |               |          |               |          |
|--|------------|--|--|-------------|-------------------|----------|--------------|----------|------------------------|----------|----------------------|----------|-------------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|
|  |            |  |  |             | Arrachage manuel  |          | Tonte        |          | Herbicides systémiques |          | Herbicide de contact |          | La vapeur d'eau   |          | Flamme        |          | R.I           |          |
| Thèmes   | No.        | Critères d'analyse   | Définition du critère d'analyse  | Ponderation | Valeur            | Résultat | Valeur       | Résultat | Valeur                 | Résultat | Valeur               | Résultat | Valeur            | Résultat | Valeur        | Résultat | Valeur        | Résultat |
| ENVIRONNEMENT (27 %)   | CrEnv 1    | Protection et conservation de la biodiversité  | Cette méthode est favorable à la protection et la conservation de la biodiversité.   | 7,25        | 2                 | 14,5     | 2            | 14,5     | -2                     | -14,5    | -1                   | -7,25    | -2                | -14,5    | -2            | -14,5    | -2            | -14,5    |
|  | CrEnv 2    | Danger potentiel pour les écosystèmes aquatiques (milieux humides, lacs, rivières, ruisseaux...) | Cette méthode ne présente pas de danger pour ces milieux.  | 6,25        | 2                 | 12,5     | 2            | 12,5     | -2                     | -12,5    | 1                    | 6,25     | 2                 | 12,5     | 2             | 12,5     | 2             | 12,5     |
|  | CrEnv 3    | Atténuation au changement climatique   | Cette méthode contribue à l'atténuation des CC.  | 7,25        | 2                 | 14,5     | 0            | 0        | 1                      | 7,25     | 1                    | 7,25     | 0                 | 0        | -2            | -14,5    | -2            | -14,5    |
|  | CrEnv 4    | Qualité de l'eau, du sol et de l'air   | Cette méthode ne modifie pas la qualité de l'eau, du sol ou de l'air.  | 6,25        | 2                 | 12,5     | 1            | 6,25     | -2                     | -12,5    | -2                   | -12,5    | -1                | -6,25    | -1            | -6,25    | -1            | -6,25    |
|  | SOUS-TOTAL |  |  |             | 27                | 54       | 33,25        | -32,25   | -6,25                  | -8,25    | -22,75               | -22,75   |                   |          |               |          |               |          |
| TECHNIQUE (19 %)   | CrTech 1   | Temps et contidion de travail  | Cette méthode se réalise facilement et rapidement.   | 4,25        | -2                | -8,5     | 2            | 8,5      | 1                      | 4,25     | 1                    | 4,25     | 1                 | 4,25     | -2            | -8,5     | -2            | -8,5     |
|  | CrTech 2   | Faisabilité technique  | Cette méthode s'implante facilement (sans aucune connaissance préalable)   | 4,25        | 2                 | 8,5      | 2            | 8,5      | 0                      | 0        | 0                    | 0        | 1                 | 4,25     | 1             | 4,25     | 1             | 4,25     |
|  | CrTech 3   | Milieu d'application   | applicable à tous les milieux et possibilité d'utilisation avec d'autres méthodes dans le but d'ameliorer l'efficacite du traitement | 4,25        | 1                 | 4,25     | 2            | 8,5      | 0                      | 0        | 0                    | 0        | 0                 | 0        | 0             | 0        | 0             | 0        |
|  | CrTech 4   | Efficacité de la technique   | Cette méthode est efficace   | 6,25        | 1                 | 6,25     | 2            | 12,5     | 1                      | 6,25     | 1                    | 6,25     | 1                 | 6,25     | 1             | 6,25     | 1             | 6,25     |
|  | SOUS-TOTAL |  |  |             | 19                | 10,5     | 38           | 10,5     | 10,5                   | 14,75    | 2                    | 2        |                   |          |               |          |               |          |
| ÉCONOMIE (27 %)  | CrÉco 1    | Cout d'application (ou du traitement)  | Cette méthode ne nécessite pas de cout élevé.  | 7,25        | 2                 | 14,5     | 1            | 7,25     | -2                     | -14,5    | -2                   | -14,5    | -1                | -7,25    | -1            | -7,25    | -1            | -7,25    |
|  | CrÉco 2    | Externalité économique   | Cette méthode engendre des externalités économique positives.  | 6,25        | 2                 | 12,5     | -1           | -6,25    | -2                     | -12,5    | -2                   | -12,5    | -2                | -12,5    | -2            | -12,5    | -2            | -12,5    |
|  | CrÉco 3    | Gain associé à l'utilisation d'une méthode   | Cette méthode ne prvoque des gains satisfaisants.  | 6,25        | 1                 | 6,25     | 2            | 12,5     | -1                     | -6,25    | -1                   | -6,25    | -1                | -6,25    | -1            | -6,25    | -1            | -6,25    |
|  | CrÉco 4    | Impact financier (investissement additionnel au niveau des municipalités)                        | Cette méthode n'engendre pas de travaux additionnels après le traitement, car cette méthode est sélective)                           | 7,25        | 2                 | 14,5     | 2            | 14,5     | -1                     | -7,25    | -1                   | -7,25    | -1                | -7,25    | -1            | -7,25    | -1            | -7,25    |
|  | SOUS-TOTAL |  |  |             | 27                | 47,75    | 28           | -40,5    | -40,5                  | -33,25   | -33,25               | -33,25   |                   |          |               |          |               |          |
| SOCIAL (27 %)  | CrSoc 1    | Acceptabilité sociale  | Cette méthode est accepté et soutenue par la population.   | 7,25        | 2                 | 14,5     | 2            | 14,5     | -2                     | -14,5    | -1                   | -7,25    | 1                 | 7,25     | 1             | 7,25     | 1             | 7,25     |
|  | CrSoc 2    | Danger potentiel pour la santé et la sécurité  | Cette méthode n'est pas dangereuse pour la santé et la sécurité  | 7,25        | 2                 | 14,5     | 2            | 14,5     | -2                     | -14,5    | -1                   | -7,25    | -1                | -7,25    | -2            | -14,5    | -2            | -14,5    |
|  | CrSoc 3    | Participation et implication de la collectivité  | Cette méthode facilite la participation et l'implication des citoyens.   | 6,25        | 0                 | 0        | 2            | 12,5     | -2                     | -12,5    | -1                   | -6,25    | -1                | -6,25    | -1            | -6,25    | -1            | -6,25    |
|  | CrSoc 4    | Nuisance (présence de contaminants: bruit, odeur etc.)   | Cette méthode émet des contaminants dans l'environnement.  | 6,25        | 2                 | 12,5     | 0            | 0        | 0                      | 0        | 0                    | 0        | 0                 | 0        | 0             | 0        | 0             | 0        |
|  | SOUS-TOTAL |  |  |             | 27                | 41,5     | 41,5         | -41,5    | -20,75                 | -6,25    | -13,5                | -13,5    |                   |          |               |          |               |          |
| TOTAL  |            |  |  | 100         | 153,75            | 140,75   | -103,75      | -57      | -33                    | -67,5    | -67,5                |          |                   |          |               |          |               |          |
| Conclusion (par rapport à la matrice décisionnelle de la figure 4.1) |            |  |  |             | Plus durable      |          | Plus durable |          | Non durable            |          | Moins durable        |          | Moins durable     |          | Moins durable |          | Moins durable |          |

## **4.2 Analyse et interprétation des résultats**

Les résultats synthétisés dans le tableau 4.18 ont fait l'objet d'analyse judicieuse. Cette analyse a été réalisée en deux phases. La première étape présente une analyse globale des résultats obtenus suite à l'analyse multicritère des méthodes de lutte contre l'herbe à poux par le biais des thématiques environnementales, techniques, économiques et sociales. La seconde, quant à elle, dresse le résumé des aspects pertinents de l'analyse spécifique réalisée pour chacune de ces méthodes.

### **4.2.1 Analyse et interprétation globales des résultats**

Les résultats obtenus dans le cadre de cette analyse multicritère sont probants et révèlent que les méthodes mécaniques détiennent les scores les plus élevés comparativement aux deux (2) autres méthodes (chimique et thermique). L'arrachage manuel et la tonte obtiennent respectivement 153,75 points et 140,75 points comme score. Tandis que les méthodes chimiques accusent les scores -103,75 points et -57 points respectivement pour l'application des herbicides systémiques et l'application des herbicides de contact. En ce qui concerne les méthodes thermiques, le traitement à l'eau chaude occupe la deuxième place après les méthodes mécaniques avec un score de l'ordre de -33 contre -67,5 pour l'application de la flamme et -67,5 pour l'utilisation des rayons ultraviolets. L'écart moyen entre la méthode mécanique et les deux autres méthodes est significatif. Il est de 227,63 points de différence avec les méthodes chimiques et de 203,25 points avec les méthodes thermiques. L'interprétation possible de ce constat est que les enjeux des différentes composantes analysées sont alignés positivement dans le sens des méthodes mécaniques. Visant le même objectif dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux, les méthodes mécaniques et les deux autres méthodes s'articulent sur des approches diamétralement opposées. Il ressort de cette analyse globale que les méthodes mécaniques sont des techniques de lutte qui assurent la protection de l'environnement selon une approche de développement durable. Ainsi, en se référant à la matrice décisionnelle de la figure 4.1, on peut conclure que les méthodes mécaniques sont les plus durables, alors que les méthodes thermiques et l'usage des herbicides de contact (en particulier le NaCl) représentent des techniques moins durables. Avec un score de -103,75, le traitement à base des herbicides systémiques est une méthode de lutte non durable (voir le graphique illustré à la figure 4.4 pour plus de détails).



**Figure 4.4 Synthèse des résultats de l'analyse multicritère**

Pour bien appréhender les résultats de cette analyse multicritère, il s'avère nécessaire d'effectuer une interprétation plus précise des scores obtenus par les différentes méthodes en examinant les tenants et les aboutissants de la problématique. Dans cette optique, les aspects les plus spécifiques à chaque thème ont été analysés à la section 4.2.2.

#### 4.2.2 Analyse et interprétation spécifiques des résultats

Cette section expose une analyse fine des résultats de l'analyse multicritère. Ainsi, chaque thématique de la problématique a été traitée séparément (soit les thématiques environnementales, techniques, économiques et sociales).

→ Dimension environnementale

Sur la base de quatre (4) critères du volet environnemental, le résultat moyen est de 43,63 points pour les méthodes mécaniques contre -19,25 points et -17,92 points respectivement pour les méthodes chimiques et les méthodes thermiques. Les notes fortement négatives obtenues par les méthodes chimiques confortent l'idée selon laquelle ces méthodes de lutte présentent des impacts négatifs très significatifs pour l'environnement. Les méthodes chimiques peuvent affecter la qualité de l'eau, du sol et de l'air. Elles peuvent entraîner aussi des impacts majeurs au niveau des écosystèmes aquatiques. En second plan, on retrouve les méthodes thermiques. Ces dernières, en particulier les flammes, sont déconseillées dans les zones sèches, car elles peuvent provoquer des incendies. Les méthodes thermiques contribuent aux CC. Sur le plan environnemental, il apparaît que les méthodes mécaniques sont très avantageuses dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Elles n'engendrent aucune détérioration de la qualité de l'eau et du sol. Ce sont des méthodes écologiques et durables. Ces dernières, en particulier l'arrachage manuel, sont aussi des méthodes sélectives qui protègent la biodiversité. C'est pourquoi, quel que soit le critère considéré, elles obtiennent les notes les plus élevées.

#### → Dimension technique

Sur la base de quatre critères de l'aspect technique, les trois grandes méthodes de lutte obtiennent des scores positifs. Les résultats sont plus ou moins proches comparativement au volet environnement. Le score moyen des méthodes mécaniques représente près du quadruple du score obtenu par les méthodes thermiques et près du double du score récolté par les méthodes chimiques. Si l'on analyse chaque méthode séparément, on peut constater que l'arrachage manuel passe en cinquième position derrière la tonte, les deux méthodes chimiques et le traitement à l'eau chaude. La tonte avec son score de 38 points prend le dessus sur toutes les autres méthodes : 10,5 points pour l'arrachage manuel, 10,5 points, 14,75 points et 6,25 points respectivement pour l'utilisation des herbicides, l'usage de la vapeur d'eau et les autres méthodes thermiques. Les points forts des méthodes mécaniques sont la faisabilité technique, le milieu d'application, la flexibilité de la solution et le fait qu'elles ne présentent aucun risque potentiel de destructions des autres plants (plus spécifiquement l'arrachage manuel). Les résultats renseignent que les méthodes mécaniques diminuent le risque d'élimination des autres plantes et peuvent être mises en œuvre par n'importe quel opérateur ou citoyen, sans avoir recours à des formations appropriées pour leur utilisation. On doit souligner tout de même que la tonte obtient la note maximale pour ce présent volet. Le point de vigilance pour l'arrachage manuel concerne le critère « milieu d'application et flexibilité de la solution, le temps et condition de travail » là où la tonte prend le dessus. Cette méthode ne s'applique pas sur de très grandes surfaces et représente une tâche pénible et difficile à réaliser par les opérateurs. Il faut signaler tout de même que, quelle que soit la méthode considérée selon les résultats de l'analyse multicritère, elle est efficace dans le cadre du contrôle ou la gestion de l'herbe à poux. Leur différence repose sur le « milieu d'application et flexibilité de la méthode », le « temps et condition de travail » et la « faisabilité technique » constituent des éléments essentiels pour le choix des méthodes de contrôle de l'herbe à poux. Pour optimiser la lutte contre l'*Ambrosia*, il convient, dans ce cas, de trouver la meilleure combinaison possible avec toutes ces méthodes ou la formule appropriée pour réduire au maximum les risques de dégradation de l'environnement, tout en priorisant les méthodes mécaniques comme démontré au cours de cette analyse. Autrement dit, il convient d'utiliser les autres méthodes en complément là où les méthodes mécaniques sont pratiquement impossibles d'appliquer.

#### → Dimension économique

Le volet économique englobe aussi quatre (4) critères pour un résultat de 47,75 points pour l'arrachage manuel et 28 points pour la tonte contre - 40,5 points, - 40,5 points, - 33,25 points - 33,25 points et - 33,25 points, respectivement pour les herbicides systémiques, les herbicides de contact, l'utilisation de l'eau chaude, la flamme et l'usage des rayons infrarouges. Les méthodes mécaniques les emportent une fois de plus sur les deux autres méthodes. Toutefois, le fait que ces deux méthodes mécaniques enregistrent une note positive montre qu'elles se partagent des avantages sur le plan économique. Sur le plan économique, les méthodes mécaniques sont avantageuses, quel que soit le critère d'analyse considéré.



L'une des raisons qui expliquent un tel score pour les deux méthodes mécaniques est le fait qu'elles n'entraînent pas de dépenses additionnelles au niveau des municipalités, car les services d'entretien existent déjà au sein de ces structures étatiques. En outre, ces méthodes mécaniques ont des efforts importants à faire pour optimiser le traitement, c'est-à-dire, il revient de la part des municipalités d'effectuer des planifications cohérentes qui collent avec les dates de tonte suggérées par le gouvernement du Québec. Cependant, pour les méthodes chimiques, les municipalités doivent recruter des entreprises spécialisées pour le traitement phytosanitaire, ce qui génère des impacts financiers sur leur budget. En ce qui concerne les trois dernières méthodes étudiées, à savoir les méthodes thermiques, les municipalités doivent faire de nouvelle acquisition de certains matériels et équipements appropriés ou spécialisés pour l'application de l'eau chaude, de la flamme ou des rayons infrarouges pour l'élimination des plants d'herbe à poux. Ce qui entraîne aussi des déboursés de la part des municipalités concernées par cette problématique. Autre particularité similaire aux deux dernières méthodes, c'est le recours à la main d'œuvre spécialisée pour l'élimination des plants d'*Ambrosia*. Ces aspects contribuent à augmenter davantage le coût des applications ou des traitements phytosanitaires. L'autre aspect à considérer au cours de cette analyse, ce sont les externalités économiques. Ce dernier critère démontre que les municipalités peuvent dépenser beaucoup plus d'argent pour compenser des coûts cachés liés par exemple au traitement des ressources hydriques, aux impacts liés aux CC, etc. si elles optent pour les méthodes chimiques ou thermiques dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux.

#### → Dimension sociale

En considérant les quatre derniers critères d'analyse retenus pour la dimension sociale, les résultats montrent un score de 41,5 points pour les méthodes mécaniques contre -41,5; -20,75; -6,25; -13,5; -13,5 respectivement pour l'application des herbicides systémiques, l'utilisation des herbicides de contact, le traitement à l'eau chaude, l'application de la flamme et l'utilisation des rayons infrarouge. Le pointage positif (+41,5) pour les deux méthodes mécaniques analysées montre que ces méthodes correspondent mieux aux attentes sociales en ce qui concerne : l'acceptabilité sociale, les dangers potentiels pour la santé liés aux méthodes utilisées, la participation et l'implication de la collectivité et la nuisance (présence de contaminants : bruit, odeur, etc.). Toutefois, un effort doit encore être effectué dans le cadre des méthodes mécaniques quant à l'arrachage manuel qui oblige à sensibiliser davantage les citoyens tout en les apprenant à bien différencier l'herbe à poux de l'herbe à puce. Jusqu'à présent, de nombreux citoyens ont la perception qu'ils peuvent avoir des démangeaisons en utilisant l'arrachage manuel comme méthode de lutte contre l'*Ambrosia*. Le point de vigilance de la tonte comme méthode de lutte est la nuisance (en particulier le bruit), car le type de tondeuse généralement utilisé au niveau des municipalités est le modèle à essence. Les notes très négatives obtenues par les herbicides systémiques résultent des troubles de santé qu'elles peuvent provoquer en les utilisant. La perception des citoyens à l'égard de ce type de pesticides est très négative. À rappeler que, de nos jours, l'aspect social occupe une place prépondérante dans le cycle de vie des projets de développement. Il constitue la phase d'approbation ou

d'acceptation avant la mise œuvre effective des projets. C'est ce qui explique en partie que les méthodes mécaniques occupent la première place sur les autres méthodes.

#### **4.3 Justification du choix des méthodes de lutte**

Il ressort de cette analyse multicritère que les méthodes mécaniques sont les plus durables. De ce fait, l'utilisation ou le choix d'une méthode de lutte doit être effectué suivant cet ordre : méthodes mécaniques, méthodes thermiques et méthodes chimiques. Dans une perspective de développement durable, il apparaît évident que les méthodes mécaniques sont les plus appropriées. Cependant, en dépit de leur avantage écologique ou environnemental, les contraintes d'ordre techniques (spécifiquement l'accessibilité à certaines zones) obligent à opter également pour les autres méthodes. Cela démontre que l'emploi d'une seule méthode à elle seule ne permet pas d'éliminer complètement les plants d'herbe à poux au niveau des municipalités. D'où la nécessité d'opter pour le choix d'une lutte intégrée en priorisant au maximum l'utilisation des méthodes mécaniques. À noter que les méthodes chimiques doivent être utilisées en dernier recours là où les deux autres méthodes sont quasiment inapplicables. Dans cette optique, les herbicides de contacts (en particulier le NaCl) sont à prioriser au détriment des herbicides systémiques si l'on tient compte des résultats de cette analyse multicritère. L'usage des herbicides systémiques est considéré comme non durable. Comme techniques alternatives aux méthodes chimiques qui ne sont pas respectueuses de l'environnement, comme le démontre cette analyse multicritère, on préconise l'utilisation des méthodes biologiques qui sont à l'heure actuelle en expérimentation. On mentionne que cette dernière méthode permet de réduire à la source la production des grains de semences de l'herbe à poux et du même coup de réduire substantiellement la quantité de grains de pollen de l'*Ambrosia* dans l'air. Face à cette problématique, une matrice décisionnelle a été conçue pour aider les décideurs à faire des choix éclairés suivant le contexte. Cette matrice est une aide à la décision qui guide les techniciens sur le terrain quant au choix de la méthode à utiliser. Le logigramme, illustré à la figure 4.5, présente la démarche méthodologique de cette matrice décisionnelle.

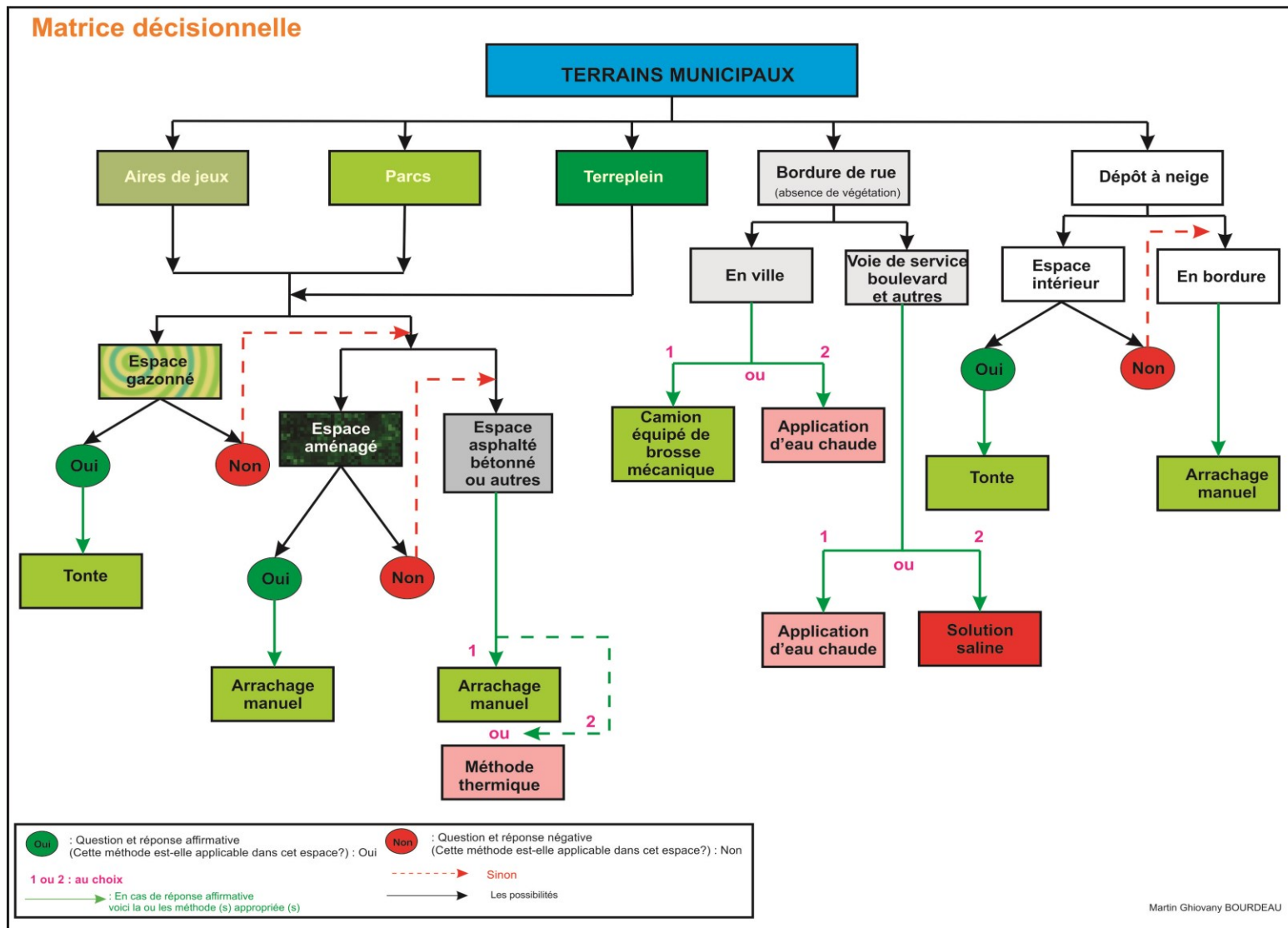


Figure 4.5 Matrice décisionnelle

## 5. SYSTÈME DE GESTION DE L'HERBE À POUX

Le chapitre cinq est consacré à la notion de gestion tout en mettant l'accent sur les processus, les mécanismes et l'approche méthodologique à employer pour la mise en place d'un système de gestion municipale efficace dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux sur le territoire québécois. Il commence par une définition du concept de gestion. Puis il aborde les différents outils pertinents à utiliser, suivi des méthodologies de gestion. Dans une autre section, il résume les grandes lignes des leçons apprises des gestions prometteuses au Québec et ailleurs. Et il termine par la présentation des étapes clés d'un système de gestion municipale de l'herbe à poux (soit un modèle de canevas dont les municipalités du Québec peuvent s'inspirer pour élaborer leur propre plan de gestion ou pour bonifier leur plan déjà mis en place au niveau de leur territoire respectif).

### 5.1 Définition de concepts

Pour bien appréhender le concept de système de gestion et faciliter la compréhension aux lecteurs, une définition du thème de gestion a été rapportée. Cette définition présente la genèse et la signification du mot de gestion. Cette dernière se résume comme suit :

*« Gestion vient du latin gestio ce qui veut dire “action de gérer”. La gestion correspond, à l'origine, à l'administration des organisations. Elle s'est développée dans les années 1950 pour englober les questions de management et de direction. La gestion renvoie à la conduite des organisations : c'est l'action ou la manière de gérer, d'administrer, d'organiser quelque chose. En somme, la gestion c'est l'ensemble des connaissances permettant de conduire une entreprise. » (Aunege, 2019)*

Cette définition du concept de gestion a permis de constater que pour apporter des solutions concrètes à la problématique du contrôle de l'herbe à poux, il s'avère pertinent ou même obligatoire de mettre en place des procédures de gestion adéquates (d'où l'élaboration d'un système ou d'un plan de gestion efficace). Par ailleurs, pour bien saisir la signification du concept système de gestion, il est pertinent de le définir au départ. Ainsi, une première définition de ce concept vient de la norme ISO14001 et révèle que le système de gestion ou système de management est :

*« ensemble d'éléments corrélés ou en interactions d'un organisme (3.1.4), utilisés pour établir des politiques, des objectifs (3.2.5) et des processus (3.3.5) de façon à atteindre lesdits objectifs. » (ISO, 2015a, p.2)*

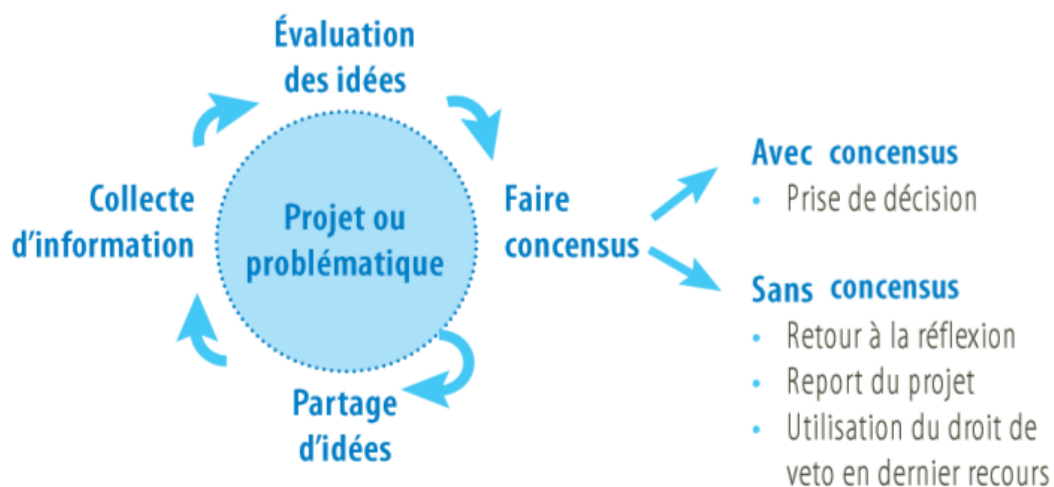
Une seconde définition du système de gestion présente ce concept comme un outil de gestion et révèle que :

*« Le système de management environnemental est un outil de gestion de l'entreprise et de la collectivité qui lui permet de s'organiser de manière à réduire et maîtriser ses impacts sur l'environnement. Il inscrit l'engagement d'amélioration environnementale de l'entreprise ou de la collectivité dans la durée en lui permettant de se perfectionner continuellement. » (Actu-Environnement, 2019)*

En général, il convient de mentionner qu'il existe différents types de gestion. Cependant dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*, l'un des systèmes de gestion préconisés par le Gouvernement du Québec dans son guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et les autres allergènes est la gestion concertée. À rappeler que la gestion concertée est souvent utilisée dans le domaine de l'eau. Elle se définit comme étant une « démarche visant à arrêter des décisions en associant les acteurs concernés, et notamment les utilisateurs, sur un problème de gestion de l'eau ». (Glossaire eau et milieux aquatiques, 2018; Dictionnaire environnement, 2010) Selon nombreux auteurs, ce modèle est incontournable dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*. Il permet en d'autres termes de rassembler toutes les synergies positives à travers tous les secteurs des municipalités touchées par cette problématique. Une telle approche donne beaucoup plus de force et d'impact en ce qui concerne le contrôle de l'herbe à poux au niveau des municipalités. Ce type de gestion implique :

- une bonne ouverture de la part des responsables,
- une communication respectueuse,
- une période de réflexion,
- et un partage efficace des informations entre les différentes parties prenantes. (Centre québécois de développement durable, 2013)

L'illustration présentée à la figure 5.1, tirée du guide réalisé conjointement par le centre québécois de développement durable, le GCA et le COOP fédéré en 2013, résume bien l'approche de ce modèle de gestion.



**Figure 5.1 Démarche méthodologique d'une gestion concertée** (tiré de : Houle, 2013, p.10)

À noter aussi que ce modèle de gestion, selon le gouvernement du Québec, repose spécifiquement sur trois piliers essentiels qui se déclinent ainsi :

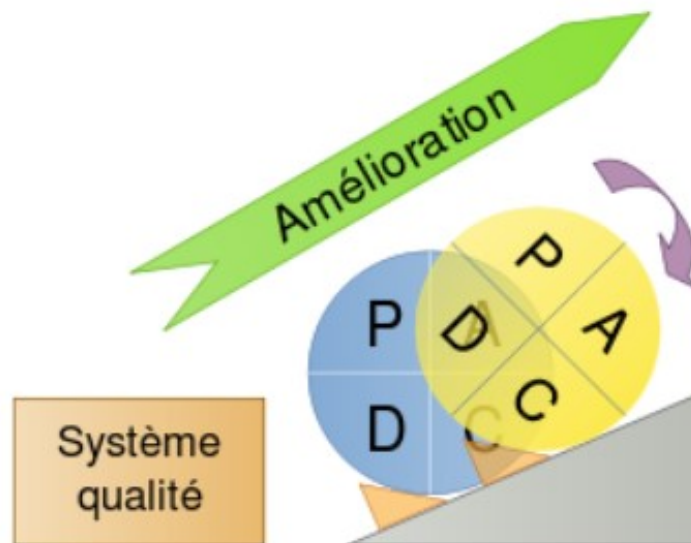
- la responsabilité collective,
- les actions ciblées,
- et la persévérance.

Le premier élément se penche sur la nécessité qu'un citoyen ou un groupe prend en compte les problèmes que confronte une communauté, en particulier la problématique de la gestion de l'herbe à poux. (Rabatel et Koren, 2008) Le second élément fait référence aux actions ciblées. À noter qu'une cible, selon le dictionnaire Larousse, constitue « le but ou le résultat pour lequel tend l'action de quelqu'un ou d'un groupe ». Le dernier élément, d'après cette même source, se définit comme étant « la qualité de quelqu'un qui persévère dans ce qu'il a entrepris. » Ce qui implique que les municipalités, en dépit des difficultés rencontrées ou qu'elles pourraient rencontrer sur le terrain, doivent continuer leur action contre l'herbe à poux, et ce, dans une perspective à long temps et selon une approche d'amélioration continue.

En dépit de la compréhension du concept système de gestion et de ses caractéristiques, une approche méthodologique qui explique clairement la marche à suivre pour l'élaboration d'un tel système est tout aussi importante pour guider les municipalités au montage de leur propre système. C'est l'objectif de la section 5.2 de ce chapitre qui présente sommairement les phases clés à suivre pour l'implantation d'un système de gestion adéquat au niveau des municipalités concernées par cette problématique.

## **5.2 Méthodologie de gestion**

Communes à tout système de gestion, les étapes suivantes sont importantes pour atteindre les objectifs de gestion visés : la planification, la réalisation, la vérification et l'ajustement suivant une approche d'amélioration continue. Ces quatre étapes clés à tout système de gestion sont bien illustrées dans la roue de Deming présentée à la figure 5.2.



**Figure 5.2 Représentation photographique de la roue de Deming** (tiré de : Aquitaine PDCA, 2019)

La roue illustrée à la figure 5.2 constitue une représentation graphique de la méthode de gestion PDCA (plan-do-check-act). Le modèle PDCA (planifier-réaliser-vérifier-Agir), selon la norme ISO 14001, représente un processus itératif employé par les organismes dans le but d'assurer une amélioration continue. La signification des lettres inscrites dans cette roue est résumée dans le tableau 5.1.

**Tableau 5.1 Description et signification des lettres de la roue de Deming** (compilé de : Aquitaine PDCA, 2019; Duclos, 2015; Leseure-Zajkowska, 2012)

| Étapes | Signification | Description  |
|--------|---------------|--|
| P      | PLAN          | Préparer, planifier (ce que l'on va réaliser) : définir les priorités, les objectifs, le plan d'action, les indicateurs de mesure du succès, mettre à disposition les ressources nécessaires, etc. |
| D      | DO            | Développer, Faire, réaliser, mettre en œuvre le plan d'action défini en P  |
| C      | CHECK         | Contrôler, vérifier que les actions ont été réalisées et qu'elles ont permis d'obtenir le résultat attendu. Évaluer les écarts (comparer P et D)   |
| A      | ACT           | Agir, ajuster, réagir  |

### 5.3 Leçons apprises des gestions municipales très prometteuses (ailleurs et au Québec)

Les modèles de gestion présentés et analysés aux sections 2.5.5 et 2.6 de ce document ont permis d'identifier certains éléments pertinents à prendre en compte pour une meilleure gestion municipale de l'herbe à poux sur le territoire québécois. Ces composantes importantes se déclinent ainsi :

### 5.3.1 Réglementation

La réglementation est un outil efficace et même obligatoire que les municipalités peuvent utiliser au maximum pour contraindre les propriétaires de terrains colonisés par l'herbe à poux à prendre les dispositions nécessaires en vue de limiter une forte production de grains de pollen de cette mauvaise herbe dans l'air, ou à maintenir ces espaces libres de ces plants. À défaut qu'une municipalité ne dispose pas de cadre légal unique dans le cadre du contrôle de l'*Ambrosia*, elle peut insérer certains articles en lien avec l'herbe à poux dans son règlement général ou dans d'autres dispositions légales comme ce fut le cas pour la Ville de Granby dans son règlement No. 0047-2007.

*« Le propriétaire ou le locataire d'un terrain, la personne qui l'utilise ou celle qui l'occupe doit arracher, couper ou détruire les herbes à poux *Ambrosia artemisiifolia* (petite herbe à poux) et *Ambrosia trifida* (grande herbe à poux) qui s'y trouvent entre le 15 juillet et le 1er août de chaque année et maintenir le terrain libre de telles herbes. »* (Règlement général de la Ville de Granby, article 321)

### 5.3.2 Suivi sur le terrain

Pour s'assurer que les citoyens respectent les règlements municipaux en lien avec l'*Ambrosia*, les municipalités doivent mobiliser des inspecteurs, des brigades de surveillance ou des patrouilleurs verts (en inspirant également du modèle de gestion de la Ville de Granby) pour le suivi et la surveillance sur le terrain. Ces inspecteurs ou patrouilleurs verts ont pour rôle non seulement de faire respecter les règlements sur le contrôle de l'herbe à poux par le biais de suivis réguliers sur le terrain, mais aussi de sensibiliser les citoyens à adopter certains comportements responsables en vers l'environnement notamment l'utilisation de la « tondeuse écologique ».

### 5.3.3 Leadership de la municipalité

La municipalité doit démontrer aussi son leadership et son engagement ferme et concret dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia* si l'on tient compte de l'expérience pilote de la Ville de Salaberry-De-Valleyfield en matière de contrôle contre de l'herbe à poux. Une telle affirmation est tout à fait en lien avec la section 5 des exigences et des lignes directrices pour l'utilisation des systèmes de management environnemental de la norme internationale ISO 14001.

### 5.3.4 Contrats d'entretien des terrains municipaux

Un autre outil important qu'une municipalité peut également utiliser dans le cadre de l'élimination de l'herbe à poux, il s'agit en principe du contrat qui la lie avec des fournisseurs de services d'entretien. Dans un tel document, il est pertinent qu'elle insère des clauses facilitant le respect effectif du calendrier de tonte suggéré par le gouvernement du Québec. Dans ce contrat, la municipalité doit aussi mentionner les endroits à entretenir ainsi que les périodes d'intervention sur le terrain. Cette approche est une stratégie gagnante qui permette aux municipalités de s'assurer que la tonte ou la coupe des plants d'herbe à poux



(s'il en existe dans ces endroits) sera effectuée suivant le calendrier prévisionnel de mise en place par les autorités étatiques.

### **5.3.5 Gestion concertée**

Le modèle de gestion qu'on doit préconiser dans la lutte contre l'herbe à poux est une gestion concertée où le chef de file est la municipalité en raison des renseignements fournis à la section 2.5.2 de ce document. Il a été aussi remarqué que, quel que soit le modèle de gestion analysé, on fait toujours référence à la mobilisation de tous les acteurs ou parties prenantes pour le contrôle de l'*Ambrosia*. Les différents paliers gouvernementaux ont également opté pour ce modèle de gestion si l'on se réfère à la stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes (SQRPA).

Tous ces éléments (la réglementation, le suivi, le leadership de la municipalité, les contrats d'entretiens des terrains municipaux, la gestion concertée, etc.) constituent des préalables pour une gestion efficace de l'herbe à poux sur le territoire québécois. Dans cette même optique, pour répondre aux besoins des municipalités, la section 5.5 développe et expose une approche méthodologique à utiliser pour la mise en place d'un système de gestion municipale de l'herbe à poux. Ce cadre méthodologique prend en compte les étapes proposées dans le guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres allergènes de la SQRPA, les points forts des gestions municipales très prometteuses (au Québec et ailleurs) et la méthodologie de gestion illustrée à la section 5.3 de cet essai. Le couplage et la synthèse des renseignements issus de ces documents permettent de bonifier les plans de gestion déjà mis en place dans certaines municipalités. Ils permettent aussi aux autres d'élaborer leur propre plan de gestion ou de contrôle de l'herbe à poux sur leur territoire.

## **5.4 Comment mettre en place un système de gestion municipale?**

L'élaboration d'un plan de gestion est une étape essentielle pour la mise en place d'un système de gestion municipale contre l'herbe à poux sur le territoire québécois. Il convient, pour lutter contre l'*Ambrosia*, de bien définir les priorités, les actions adéquates, les indicateurs, les rôles, les responsabilités, les procédures, les ressources et les échéanciers qui permettent d'atteindre les objectifs visés par la stratégie québécoise pour la réduction de l'herbe à poux. Ce plan de gestion, en se référant à la figure 5.2, passe par les étapes suivantes : la planification, la réalisation ou mise en œuvre, la vérification, l'ajustement et la réaction.

### **5.4.1 La planification (Étape 1)**

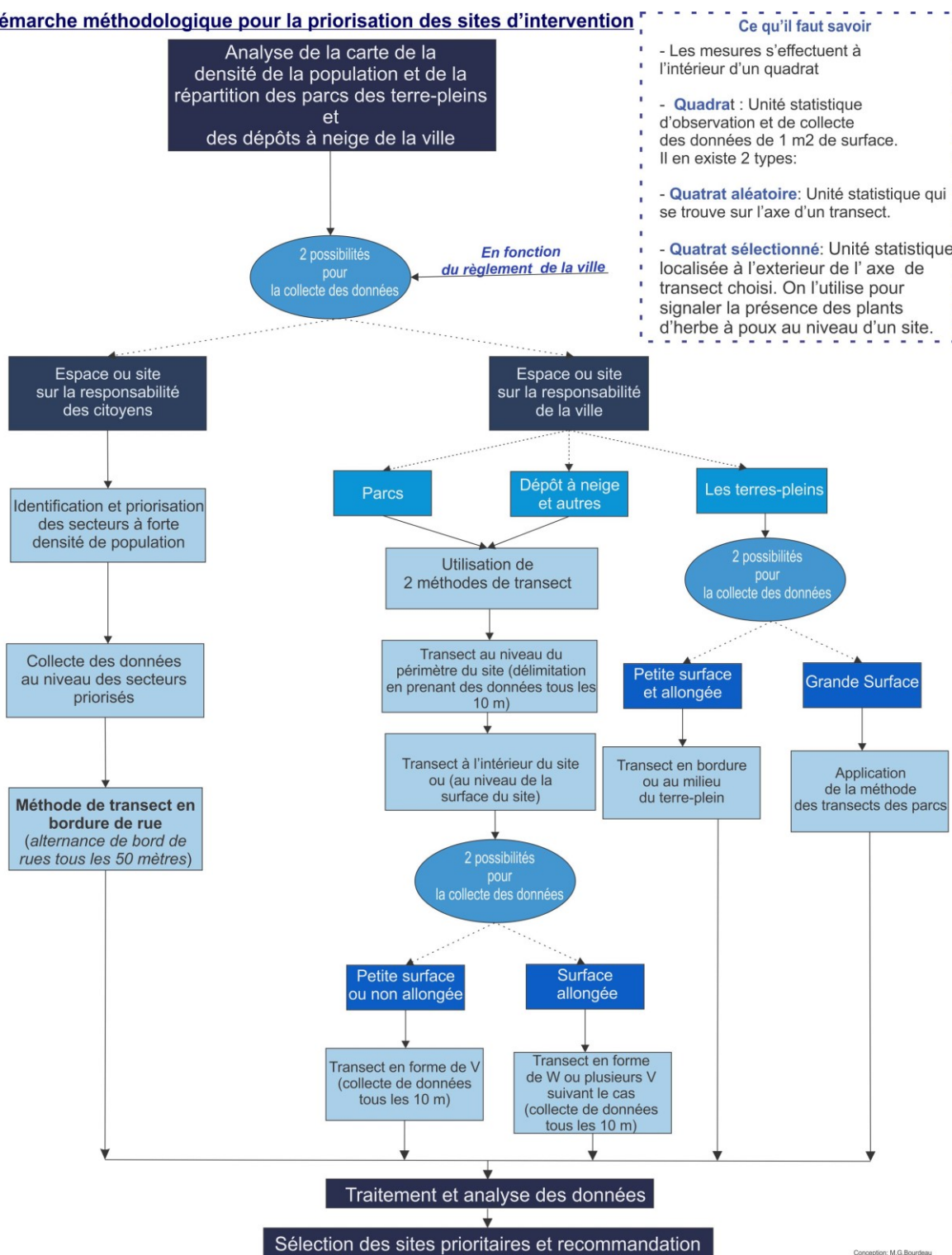
La planification est la première étape, comme mentionnée dans la roue de Deming, dans le cadre de l'élaboration d'un système de gestion efficace. Selon la norme internationale ISO 14001, cette étape est nécessaire pour s'assurer que le plan de gestion est capable d'atteindre les résultats escomptés. La planification doit être perçue comme un processus continu qui permet non seulement d'établir et de

mettre en œuvre le plan de gestion, mais aussi de le tenir à jour et de l'améliorer en se référant à la réalité des municipalités. Une bonne planification exige que les municipalités aient accès à des données pertinentes qui reflètent la réalité de terrain et leur permet de mobiliser tous les secteurs concernés par la présence de l'herbe à poux sur leur territoire. Ces données concernent spécifiquement la localisation de l'*Ambrosia* au niveau d'une municipalité. L'un des moyens utilisés par les municipalités pour cibler les zones colonisées par cette mauvaise herbe est la réalisation d'études terrain de dépistage de l'herbe à poux. Les études de dépistage donnent une vue d'ensemble de la localisation de l'herbe à poux sur le territoire en question et permettent à la municipalité de bien définir les zones prioritaires. Il est important d'accorder un intérêt particulier à certaines zones problématiques lors de ces études notamment les dépôts à neige et les terrains vagues. (Kervran et al., 2014) Outre ces préalables, au cours de la phase de la planification d'un plan de gestion, il est important de bien définir les priorités, les rôles, les responsabilités, les procédures, les actions à entreprendre, les indicateurs, les ressources, les échéanciers, etc.

#### a) Priorités

Les municipalités par leur leadership, doivent mobiliser tous les secteurs ou parties prenantes afin de prendre des décisions concertées dans le cadre de la mise en œuvre du plan de gestion. À l'aide des résultats des études terrain de dépistage de l'herbe à poux, les zones prioritaires (sites d'intervention prioritaires) peuvent être facilement identifiées. La priorisation des sites d'intervention peut se faire en utilisant l'approche méthodologique résumée dans le logigramme présenté à la figure 5.3.

## Démarche méthodologique pour la priorisation des sites d'intervention



**Figure 5.3 Approche méthodologique pour la priorisation des sites d'intervention** (inspiré de : Comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux, 2015a)

Il est important de mentionner que ce logigramme a été inspiré de l'approche méthodologique d'identification de terrains, avec un potentiel de colonisation par l'herbe à poux, élaboré par les membres

du comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux (TQHP) en 2015. Lors de la priorisation des sites d'intervention, une attention particulière doit être donnée aux différents endroits présentant des enjeux importants notamment à proximité des hôpitaux, des garderies et des quartiers résidentiels. (Le Pointeur, 2018) Parallèlement à l'inventaire de plants d'herbe à poux sur le terrain, il existe aussi d'autres méthodes plus simples et plus rapides permettant aux municipalités de faire le choix des sites d'interventions prioritaires. Parmi ces méthodes, on peut citer la cartographie utilisant la télédétection et celle basée sur l'occupation du sol. La première permet de faire une prédiction de la présence d'herbe à poux en utilisant des images satellitaires *Rapid Eye*. Un projet mené par l'INRS et l'INSPQ confirme que 60 % des prédictions faites à l'aide de la télédétection se sont avérées exactes (pour plus de détails, voir la figure 5-4). La seconde évite aux municipalités d'entreprendre des inventaires de terrains. Cette deuxième méthode repose sur l'utilisation de bases de données existantes telles que l'occupation du sol, la densité de population, le cadastre, etc. pour la détermination des sites d'intervention prioritaires. (Demers, 2013)



**Figure 5.4 Cartographie du risque de présence de l'herbe à poux au Québec par télédétection.**

Source : Rolland Ngom INRS (tiré de : Institut national de santé publique, 2014)

Au cours de cette étape, la municipalité en accord avec ses partenaires doit aussi prioriser les méthodes de lutte à mettre de l'avant dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux. Ainsi, pour faciliter cette priorisation, la municipalité peut s'appuyer sur la matrice décisionnelle illustrée à la figure 4.5 du chapitre 4 de ce document. Comme démontre l'analyse multicritère, les méthodes mécaniques sont à privilégier tout d'abord avant d'avoir recours aux deux autres méthodes de lutte abordées dans ce travail plus spécifiquement au chapitre 4. Cette affirmation concorde avec des renseignements fournis par des sources crédibles. Par exemple la ville de Boucherville évoque qu'il est possible de contrôler l'*Ambrosia* sans avoir recours aux herbicides en optant pour les méthodes mécaniques et la vapeur d'eau. (Ville de Boucherville, 2019b) Le Gouvernement du Québec stipule, quant à lui, que les méthodes mécaniques (arrachage et tonte) sont des méthodes rapides et efficaces pour l'élimination des plants d'herbe à poux.

(Gouvernement du Québec, 2019e) Suite à la priorisation, les municipalités seraient en mesure de mettre au point leur plan d'intervention sur le terrain.

#### b) Objectifs du plan

La municipalité, en élaborant son plan de gestion, doit nécessairement fixer des objectifs clairs avant de se lancer dans sa mise en œuvre. L'organisation internationale de la normalisation, dans la norme ISO-14001, stipule que les objectifs visés par un plan de gestion doivent être mesurables, communiqués et mis à jour en tant que de besoin. Les objectifs doivent être SMART, c'est à dire ils doivent être spécifiques, mesurables, atteignables, réalistes, et temporellement définis. (Granger, 2019) La signification des cinq variables de ce concept est résumée dans le tableau 5.2.

**Tableau 5.2 Caractéristiques des objectifs SMART** (compilé de : Granger, 2019; Gouvernement du Canada, 2017b; Vailles, 2019)

| Variables | Désignation            | Signification   | Questionnement                |
|-----------|------------------------|---|-------------------------------|
| <b>S</b>  | Spécifiques            | Les actions à entreprendre doivent être clairement définies, c'est-à-dire que les objectifs doivent être clairs et simples. | Quoi?                         |
| <b>M</b>  | Mesurables             | Quantifier ou chiffrer l'atteinte des objectifs   | Comment?<br>Résultat escompté |
| <b>A</b>  | Atteignables           | Acceptables, partagés et convenus de tous.  | Ressources                    |
| <b>R</b>  | Réalistes              | Prendre en compte le contexte et les contraintes externes. Pertinent.   | Qui?                          |
| <b>T</b>  | Temporellement définis | Limiter dans le temps.  | Quand?                        |

Ces critères permettent à la fin du processus d'évaluer facilement la performance du plan de gestion en comparant ces objectifs et les résultats obtenus. Un objectif bien défini est un atout important pour la réussite d'un plan de gestion.

#### c) Établissement des rôles, des responsabilités et des procédures

Il est aussi important d'établir les rôles, les responsabilités et les procédures de gestion et de travail avant la mise en œuvre du plan. Ces composantes permettent aux municipalités d'être plus efficaces dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*. La municipalité, selon la norme internationale de normalisation, a l'obligation d'attribuer des responsabilités aux différents intervenants dans la lutte contre l'herbe à poux. Ces attributions de rôles doivent être aussi communiquées au sein de l'institution ainsi qu'à ses partenaires. Une telle approche permet à la municipalité de se rendre compte de la performance du plan de gestion qui sera mis en place. Par ailleurs, il s'avère nécessaire d'élaborer des procédures et des protocoles pour faciliter la mise en œuvre des activités sur le terrain. Les procédures doivent minimalement avoir les composantes suivantes : le titre de la procédure, les objectifs, son domaine

d'application, des définitions, son contenu, les rôles et les responsabilités, les documents de référence, etc. Un exemple de procédure est présenté à l'annexe 3 de ce document.

#### d) Formation des intervenants

Dans une logique d'amélioration continue, il est essentiel d'entreprendre des ateliers de formations pour les gestionnaires ou les gens qui interviennent sur le terrain dans le cadre de la lutte contre l'*Ambrosia*. Une telle stratégie permet que les activités à entreprendre soient en accord avec le plan de gestion initialement élaboré. Selon le guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux, les séances de formations devraient toucher les inspecteurs municipaux, les brigades, les patrouilleurs verts, les cols bleus, les contremaîtres, les entreprises privées qui font le fauchage, etc. Les ateliers de formations auront principalement pour but de familiariser ces intervenants avec les plants d'herbe à poux et les méthodes de lutte généralement admises pour l'élimination de cette mauvaise herbe. Ces ateliers de formation doivent être suivis par des mises en situation sur le terrain afin de rendre les gestionnaires plus aptes à assumer leur responsabilité sur le terrain. Pour la formation des cadres, les municipalités peuvent par exemple s'appuyer sur les compétences ou les expertises des professionnels de la Table québécoise sur l'herbe à poux.

#### e) Stratégie de communication et de sensibilisation des citoyens





À la phase de la planification, la municipalité de concert avec ses partenaires doit définir clairement ses stratégies de sensibilisation afin d'atteindre le maximum de gens possibles. À rappeler que la phase de sensibilisation est une étape essentielle dans la lutte contre l'*Ambrosia*. Elle permet de mobiliser les citoyens sur la problématique de la présence de l'herbe à poux sur le territoire et aussi sur la nécessité d'avoir une responsabilité commune à l'égard des plants d'*Ambrosia*. Au cours de cette étape, la municipalité doit permettre aux citoyens de bien identifier les plants d'herbe à poux et du coup d'enlever les confusions entre cette mauvaise herbe et l'herbe à puce. Une telle stratégie incitera les citoyens à l'arrachage manuel des plants de l'herbe à poux au niveau des municipalités ciblées par cette problématique. À cet effet, il est pertinent pour qu'elle identifie les canaux de communications les plus appropriés. Une liste d'activités et d'outils de sensibilisation a été proposée par le Gouvernement du Québec à travers son guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux : cette liste se décline ainsi :

*« Communiqués de presse et conférences de presse; panneaux d'information; site Internet; dépliants; escouade verte pour informer la population et pour repérer les zones où il y a de l'herbe à poux (emplois étudiants); kiosques dans les événements et fêtes municipales ainsi que dans des lieux publics (bibliothèques municipales, édifices municipaux et communautaires, etc.); 5 à 7 "À votre santé", soit avec les partenaires du plan de contrôle, soit pour la population générale; tournée dans les écoles et dans les camps de jour comprenant des activités de sensibilisation des jeunes ainsi que des campagnes d'arrachage d'herbe à poux; exposition de plants d'herbe à poux dans les lieux publics en dehors de la période de pollinisation (pharmacies, cliniques médicales, centre d'achat, etc.); affiches portant sur l'herbe à poux et sur d'autres plantes*

*susceptibles d'être confondues avec elle; documentation dans les présentoirs de l'hôtel de ville, des bibliothèques, des pharmacies, des CLSC et des lieux publics; capsules d'information dans le bulletin municipal et sur le site Internet de la municipalité; affichette de porte; identification de l'herbe à poux avec un ruban rouge, une étiquette ou tout autre moyen sur les propriétés où elle est présente; concours d'arrachage d'herbe à poux avec remise de prix, de certificats ou de toute autre forme de reconnaissance, et publication des résultats sur Internet; etc. » (Gouvernement du Québec, 2016g, p.14)*

f) Plate-forme de signalement de l'herbe à poux

Outre les études de dépistage de l'herbe à poux à entreprendre sur le territoire, dans une logique de responsabilité commune, la municipalité doit favoriser le repérage des plants d'herbe à poux par le biais des citoyens en mettant en place des canaux de communications adéquats. Cette approche a été initiée en France, plus particulièrement par l'Agence Régionale de Santé (ARS) de l'Auvergne-Rhône-Alpes où les citoyens participent activement au repérage de l'herbe à poux sur le territoire. Pour le bon fonctionnement de cette plate-forme, la municipalité doit mettre en place une cellule d'assistance technique aux citoyens et de suivi des signalements. Cette cellule doit travailler en étroite collaboration avec les patrouilleurs verts, les cols bleus, etc. La plate-forme de signalement nécessite pour son bon fonctionnement, en premier lieu des canaux de communication et en second lieu une cellule de gestion des signalements. Les canaux de communication représentent les moyens techniques que la municipalité met à la disposition des citoyens pour la signaler sur la présence des plants d'herbe à poux sur le terrain, tandis que la cellule de gestion des signalements est mise en place pour recevoir les alertes. Son rôle consiste à surveiller au repérage des plants d'herbe à poux sur le territoire et s'assurer que les autres entités effectuent le suivi pour l'arrachage des plants d'*Ambrosia* s'ils se trouvent sur les terrains municipaux ou dans le cas échéant infliger des amendes au propriétaire de terrain (résidentiel, commercial, industriel, etc.). Ainsi, les informations en lien avec le repérage et l'arrachage des plants d'herbe à poux doivent être documentées (date de repérage, où [endroit; ou zone infestée], date d'intervention sur le terrain pour le suivi et l'arrachage des plants d'herbe à poux, opérateur ou intervenant, etc.). En cas de rotation du personnel, il est pertinent de mettre un statut lié à chaque signalement et qui soit modifiable dans le temps (à titre d'exemple : à valider, validé détruit, validé non détruit, etc.). Cet outil de gestion permet d'intégrer toute la population locale dans la lutte contre les plants d'herbe à poux sur le territoire. (Bilon et al., 2017c) Selon le guide de gestion de l'Ambrosie à feuilles d'armoise, initié en 2016 par l'Observatoire des ambrosies en France, les canaux de communication généralement utilisés pour le bon fonctionnement de la plate-forme de signalement sont illustrés dans la figure 5.2.

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Site internet (pour la saisie de données)   | Application mobile  | Numéro de téléphone d'urgence  | Courriel  |

**Figure 5.5 Canaux de communication utilisés pour le fonctionnement de la plate-forme de signalement d'herbe à poux** (modifié de : Bilon, Chauvel et Mottet, 2017d, p.10)

À titre d'exemple, la Ville de Montréal a mis en place un système de signalement basé sur deux canaux de communication (la ligne téléphonique 311 et l'adresse courriel : [herbeapouxplateau@ville.montreal.qc.ca](mailto:herbeapouxplateau@ville.montreal.qc.ca)) où les citoyens sont invités à alerter la présence de l'herbe à poux sur le domaine public. (Ville de Montréal, 2019a) Ces genres d'initiative sont à encourager au niveau des municipalités, car la plate-forme de signalement constitue un outil de gestion qui permet à tous les citoyens de surveiller, d'alerter et d'agir dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Ce système de signalement, s'il est bien implanté, représente l'un des facteurs de succès pour un contrôle réel de l'*Ambrosia* sur le territoire québécois.

#### g) Préparation des contrats de service d'entretien

Pour les municipalités qui recrutent généralement des fournisseurs de services (ou entrepreneurs) pour la tonte au niveau de certains terrains (notamment les terrains vacants, les fossés, les bords de chemin, etc.), il est primordial de bien planifier les opérations d'entretien. Ainsi, les municipalités sont tenues d'organiser des rencontres de planification avec les fournisseurs de services avant la mise en œuvre du plan de gestion dans le but de trouver des compromis sur certains aspects clés comme stipulé dans le guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux. La discussion qui aura lieu entre les municipalités et les entrepreneurs doit s'articuler sur les aspects suivants : le calendrier des travaux, les endroits à intervenir et les protocoles ou procédures de travail.

Par ailleurs, pour contraindre ces fournisseurs de service, on encourage les municipalités à insérer des clauses restrictives dans leurs contrats d'entretien en vue du respect exigé par le calendrier de tonte élaboré par MSSS.

#### h) Indicateurs

Les indicateurs de suivi sont des outils de gestion qui permettent d'évaluer la performance des actions réalisées dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan de gestion. Les indicateurs de résultats sont multiples. Parmi ces derniers, on peut citer :



- le nombre de terrains ciblés prioritaires;
- le nombre de terrains qui ont été tondus;
- le nombre de kilomètres linéaires de route tondus ou fauchés;
- le nombre de signalements d'herbe à poux ou de plaintes;
- les indicateurs de colonisations (la présence de l'herbe à poux, la densité des plants, la production de grains de pollen);
- etc.

#### i) Budget

Au cours de la phase de planification, la municipalité de concert avec ses partenaires doit également préparer un budget prévisionnel pour la réalisation des différentes actions prévues dans le plan de gestion de l'herbe à poux. Ce budget doit tenir compte des coûts alloués à l'entretien des terrains municipaux, des honoraires du personnel mobilisé, du coût associé à la formation des intervenants, du coût estimatif pour la mise en place de la plate-forme de signalement, du coût consacré à la communication, du montant à mobiliser pour la réalisation des études de dépistages de l'herbe à poux sur le terrain, etc. Le budget prévisionnel permet à la municipalité d'envisager les moyens financiers à utiliser pour la mise en œuvre du plan de gestion. Avec ce budget prévisionnel et de concert avec ses partenaires, la municipalité est capable de faire des simulations de coûts afin de déterminer d'une part, le montant plafond qu'elle peut supporter ou mobiliser et d'autre part, le montant estimatif qu'elle doit nécessairement rechercher à travers des demandes de financement et/ou ses partenaires pour la concrétisation de son plan de gestion de l'herbe à poux.

#### j) Échéancier

Pour faciliter la mise en œuvre ordonnée des activités sur le terrain, la municipalité doit établir un chronogramme de réalisation du plan de gestion. Ce chronogramme doit indiquer clairement la période (date de début et date de fin) de chaque activité prévue dans le cadre du plan de gestion de l'herbe à poux. En d'autres termes, l'échéancier prévisionnel doit préciser de manière chronologique le temps alloué aux différentes phases du plan de gestion (planification, réalisation, vérification, l'ajustement et réaction). Inspiré du guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux élaboré par le gouvernement du Québec, le calendrier présenté au tableau 5.3 donne un modèle d'échéancier que les municipalités peuvent utiliser à cette fin.

**Tableau 5.3 Exemple de calendrier d'exécution du plan de gestion** (modifié de : Gouvernement du Québec, 2016h, p.17)

|                        |     |   | Hiver |   |   | Printemps |   |   | Été |   |   | Automne |   |   |
|------------------------|-----|---|-------|---|---|-----------|---|---|-----|---|---|---------|---|---|
| Planification          | No. | Description des activités   | J     | F | M | A         | M | J | J   | A | S | O       | N | D |
|                        | 1   | Mobilisation des parties prenantes ou des acteurs   |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 2   | Élaboration du plan de gestion (ou modification après sa mise en œuvre)                             |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 3   | Formation des cadres de terrains (inspecteur, brigadier, patrouilleur et autres)                    |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 4   | Dépistage de l'herbe à poux sur le terrain (pour la location des sites d'intervention prioritaires) |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 5   | Sensibilisation des citoyens  |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
| Réalisation            | 7   | Mise en œuvre du plan de gestion  |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 8   | Évaluation et préparation de rapport  |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
| Vérification           | 8   | Évaluation et préparation de rapport  |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
|                        | 9   | Modification du plan de gestion initial (s'il y a lieu)   |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |
| Ajustement et réaction |     |   |       |   |   |           |   |   |     |   |   |         |   |   |

À rappeler que le chronogramme illustré au tableau 5.2 est donné à titre indicatif.

#### k) Communication

La communication est très importante pour la réussite et l'implantation du plan de gestion municipale. Pour cela, elle doit être transparente, appropriée, factuelle, exacte et fiable. Les quatre grandes phases du plan de contrôle de l'herbe à poux, en particulier les sous-étapes de la phase de la planification, doivent communiquer aux différentes parties prenantes en mettant en place, au sein de la municipalité, un processus de communication interne et externe pertinent. Ce processus doit indiquer clairement sur les sujets à communiquer; les périodes, les cibles, et comment communiquer les renseignements. (ISO, 2015b)

#### **5.4.2 La réalisation ou la mise en œuvre du plan (Étape 2)**

La mise en œuvre du plan de gestion débute par la mobilisation et la sensibilisation des citoyens de la communauté. Cette sous-étape a pour but d'apprendre aux citoyens à mieux connaître cette mauvaise herbe, à faire spécifiquement la différence entre l'*Ambrosia* et l'herbe à puce et la nécessité de l'arracher sans aucun impact négatif sur leur santé. Une telle approche, si elle se réalise comme prévu, peut dans une certaine mesure éliminer les freins liés à la technique évoquée à la section 2.5.4 de ce document. La mobilisation et la sensibilisation peuvent être mises en œuvre à compter du mois d'avril jusqu'à la fin du cycle de vie de l'*Ambrosia*.

Après la phase de mobilisation et de sensibilisation qui doit être effectuée tout au long de la mise en œuvre du plan, les interventions sur le terrain peuvent se réaliser à deux niveaux. Le premier niveau concerne les terrains municipaux où les gestionnaires doivent intervenir minimalement pendant les deux dates suggérées par le MSSS. Ces terrains sont : les parcs, les espaces de jeux, les terre-pleins, les dépôts à neige, les terrains vagues, etc. À noter que le choix des méthodes de lutte pour les opérations d'élimination de l'*Ambrosia* sur ces espaces municipaux peut être effectué en suivant la matrice décisionnelle suggérée à la section 4.3 de cet essai.

Le second niveau fait référence aux autres types de terrains tels que les terrains résidentiels, les terrains industriels, etc. Dès le départ, il faut signaler que la municipalité n'intervienne pas directement sur ces terrains pour éliminer les plants d'herbe à poux qui s'y trouvent. Cependant, son rôle se résume à la surveillance de ces endroits en faisant respecter scrupuleusement les règlements mis en place à cet effet (patrouille de surveillance). Pour cela, la municipalité va mettre en place des brigades ou recruter des inspecteurs qui assurent le contrôle de tous ces terrains suivant des procédures et des protocoles élaborés à cette fin.

#### **5.4.3 La vérification (Étape 3)**

Dans une démarche d'amélioration continue, la phase de vérification est obligatoire, car elle permet d'analyser la performance du plan de gestion. La vérification doit être effectuée suivant les indicateurs de performances illustrés à la section 5.5 du présent chapitre. À compter du premier gel d'automne, la municipalité peut enclencher le processus de vérification proprement dit du plan de gestion. Il est aussi important pour que les municipalités soient dotées d'un registre qui permet d'enregistrer les informations concernant les différentes activités réalisées sur le terrain. Ce document incontournable est essentiel dans cette phase de vérification.

#### **5.4.4 L'ajustement et la réaction (Étape 4)**

Après la vérification, la municipalité est en mesure de détecter les défaillances du plan de gestion et d'en tirer des leçons appropriées afin d'éviter de commettre de telles erreurs dans le futur. Dans cette optique,

elle devrait effectuer des ajustements dans le plan. À rappeler que ces modifications doivent être effectuées de manière concertée entre les différentes parties prenantes afin de juguler toutes les incompréhensions qui peuvent être surgies tout au long du processus. Une fois adopté, le nouveau plan de gestion doit être signé par les différentes parties prenantes afin de les responsabiliser. La norme internationale ISO, en vertu de son article 10.3.2, résume bien le processus de la mise en œuvre de l'amélioration continue.

*« Lorsque des axes d'amélioration ont été identifiés, il convient de les évaluer pour déterminer les actions à mettre en œuvre. Il convient que les actions d'amélioration soient planifiées et que les modifications du système de management environnemental soient mises en œuvre en conséquence. » (ISO, 2016, p.51)*

Une municipalité qui utilise minutieusement et minimalement les différentes étapes de cette approche méthodologique est dans une certaine mesure prête à faire face au développement des plants d'herbe à poux sur son territoire afin de les limiter ou les éliminer avant les périodes polliniques. Il faut se rappeler que les diverses composantes présentées dans ce chapitre sont non exhaustives. Il revient aux municipalités de faire des ajustements en fonction du contexte où elle évolue dans l'idée de mettre en place un plan de contrôle de cette mauvaise herbe. Toutefois, il est essentiel de garder en tête et de respecter les quatre phases clés P-D-C-A de la roue de Deming. Ainsi, à des fins de compréhension, le logigramme 5.6 illustre et résume les principales étapes de la démarche méthodologique présentées dans le chapitre 5, utiles pour la mise en place d'un plan de gestion efficace dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Ce logigramme dresse un portrait général du processus d'élaboration du plan de contrôle de l'Ambrosia et permet ainsi aux municipalités de bien s'approprier d'une telle démarche.

Par ailleurs, pour l'atteinte des objectifs visés par la stratégie québécoise de l'herbe à poux et pour faciliter les municipalités dans une telle démarche, le chapitre 6 formule certaines recommandations pertinentes en lien avec la gestion de l'herbe à poux.

## Logigramme de l'approche méthodologique pour la mise en place d'un plan de gestion municipale de l'herbe à poux

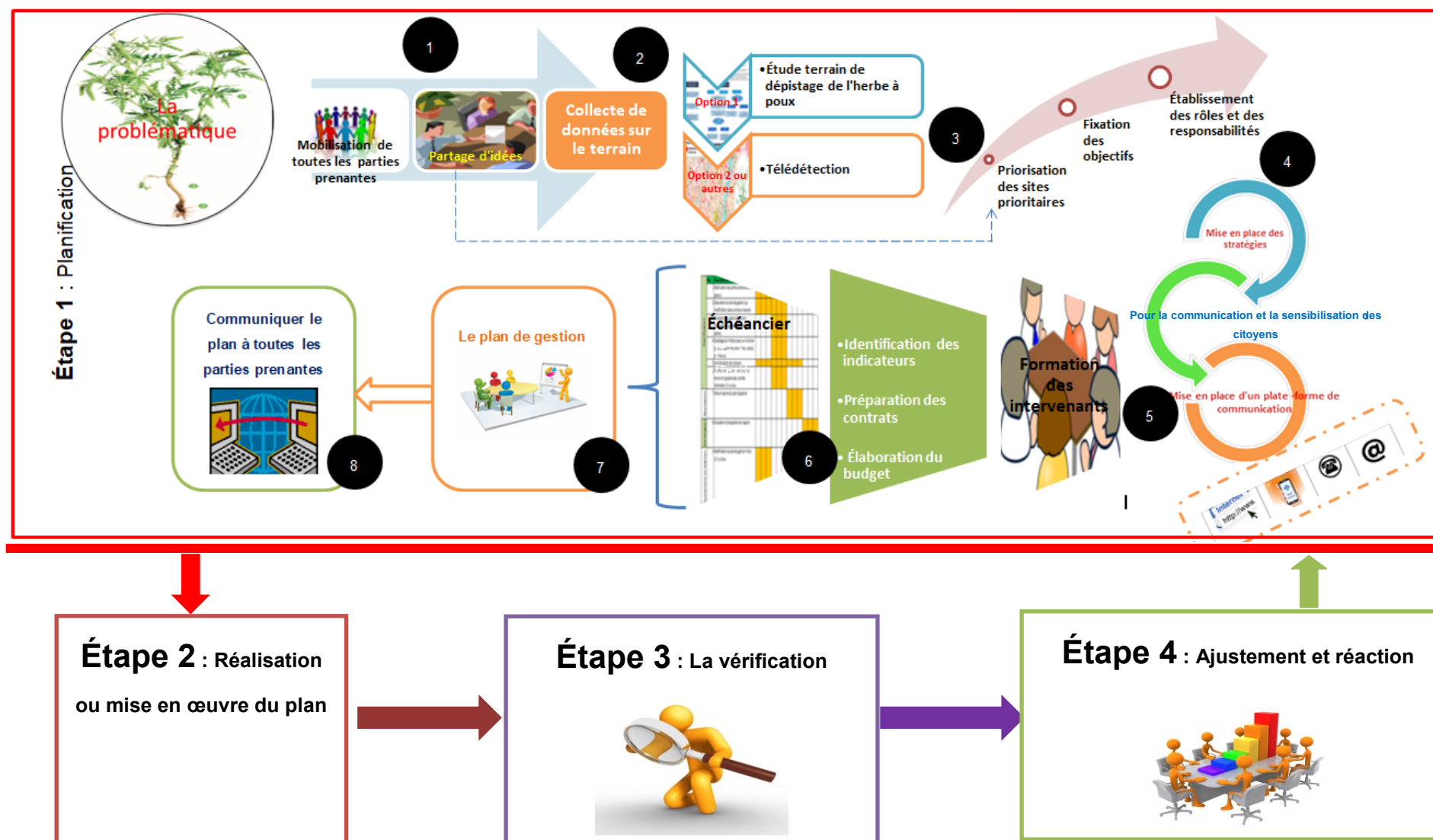


Figure 5.6 Logigramme de la démarche méthodologique pour la mise en place d'un plan de gestion municipale de l'herbe à poux

## 6. RECOMMANDATIONS

Ce présent chapitre formule des recommandations aux municipalités dans le but de bonifier leur plan de gestion de l'herbe à poux déjà mis en place sur leur territoire. Les recommandations émises dans le cadre de ce travail découlent spécifiquement du diagnostic des plans de contrôle, de l'analyse multicritère menée lors de cet essai, de l'approche méthodologique suggérée pour l'élaboration d'un plan de gestion efficace au niveau des municipalités et des connaissances acquises lors de ce travail de recherche. Les recommandations issues de cet essai prennent en compte tous les éléments pertinents qui favorisent la mise en place d'un plan de maîtrise adéquat de l'herbe à poux sur le territoire québécois. Ainsi, elles sont structurées en cinq (5) points. Le premier point présente des recommandations qui visent l'élimination des freins à la gestion de l'*Ambrosia* identifiés lors de la production de ce document. Le second émet des recommandations qui préconisent les méthodes de luttes à mettre de l'avant dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux. Le troisième propose des recommandations qui portent sur les conditions favorables à l'implantation d'un plan de gestion au niveau des municipalités. Le quatrième point recommande certaines bonnes pratiques à encourager et à promouvoir chez les citoyens. Le dernier point énonce des recommandations qui ont pour but d'optimiser les opérations d'entretien sur le terrain.

### 6.1 Élimination des freins à la gestion de l'herbe à poux

En guise de solutions aux barrières législatives, politiques, croyance (réalités territoriales), techniques et financières révélées à la section 2.5.4, on recommande aux municipalités :

- a) de mettre en place des cadres réglementaires plus stricts qui visent indirectement à l'élimination des plants d'herbe à poux sur le territoire. Ces règlements devront être instaurés par les municipalités. Une réglementation plus stricte obligera les citoyens ou les propriétaires de terrains infestés par l'herbe à poux à développer un comportement beaucoup plus responsable dans le cadre de la lutte contre cette mauvaise herbe. Ainsi, l'implantation des plans de gestion sera plus facile puisqu'il y aura moins de terrains colonisés par l'herbe à poux à inspecter ou à entretenir;
- b) de démontrer leur engagement et leur leadership dans la lutte pour le contrôle de l'herbe à poux. Les municipalités, comme chef de file, auront l'obligation de développer un environnement harmonieux entre les différents partenaires pour faciliter la communication et le partage des informations. Elles doivent aussi témoigner leur intérêt tout au long du processus de gestion de l'*Ambrosia*. Cette stratégie aura un effet croisé positif, c'est-à-dire si le chef de file s'implique ardemment dans le contrôle de l'herbe à poux, les partenaires ainsi que les intervenants sur le terrain seront également motivés au cours des différentes étapes du plan de gestion;
- c) d'éduquer et de sensibiliser les citoyens sur la problématique de la présence de l'*Ambrosia* sur le territoire et les apprendre à bien reconnaître cette mauvaise herbe afin de briser le mythe qui l'entoure

pour faciliter les opérations d'arrachage ou la corvée d'arrachage de ces plants sur le terrain. Cette stratégie permet de dissiper les confusions entre les plants d'herbe à poux et d'herbe à puce. Elle permet du coup de susciter chez les citoyens un sentiment de capacité à éliminer les plants de l'herbe à poux sur leur passage;

- d) d'assurer une meilleure coordination des travaux d'entretien des routes de concert avec le ministère des Transports du Québec (MTQ) et d'autres partenaires. Ainsi, le calendrier de tonte suggéré par le MSSS pour le contrôle de l'herbe à poux représente un bon indicateur pour la planification des interventions sur le terrain;
- e) de rechercher des fonds additionnels au niveau des différents paliers gouvernementaux (fédéral et/ou provincial) pour maintenir l'élan vigoureux qui anime tous les intervenants dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Ainsi, il revient à ces différents paliers gouvernementaux d'appuyer financièrement les municipalités dans une telle démarche en mettant à leur disposition un fond récurrent. Ce plan de financement peut s'étendre sur une période de 10 ans suivant certaines conditions spécifiques. En principe, les municipalités devraient satisfaire à certains critères pour bénéficier à un tel financement. Parmi ces critères on peut citer : l'existence de plan de gestion pour le contrôle de l'herbe à poux, la production de rapport indépendant en ce qui concerne l'évaluation des indicateurs de performances après chaque année d'intervention, la liste de ses partenaires et les ressources disponibles, etc.

## **6.2 Priorisation des méthodes de lutte**

À l'heure actuelle, le développement durable se situe au cœur des débats pour l'acceptabilité sociale des projets ou des programmes. Ainsi, dans une logique de contribuer à la protection de l'environnement dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux, il est recommandé aux municipalités :

- a) à court et à moyen terme, de privilégier les méthodes de contrôle par rapport aux méthodes préventives. À moyen et long terme, d'opter pour la lutte intégrée (par exemple, le couplage des méthodes de contrôle et des méthodes préventives est à envisager pour faciliter une réduction considérable des grains de pollen de l'*Ambrosia* dans l'air);
- b) de prioriser les méthodes mécaniques au détriment des autres méthodes analysées dans ce document. Le choix des méthodes mécaniques est motivé par le fait même que la tonte constitue en principe une composante du programme d'entretien régulier des terrains municipaux d'une part et mobilise peu de ressources additionnelles d'autre part. Comparativement aux deux autres méthodes, les méthodes mécaniques sont respectueuses de l'environnement. Ces méthodes de lutte sont acceptées par la majorité des parties prenantes;

- c) d'utiliser au maximum la matrice décisionnelle de choix d'une méthode de lutte en fonction des lieux (ou du type de terrain municipal) et le mode de recouvrement du sol illustré à la figure 4.2 du chapitre 4;
- d) d'intervenir sur les terrains municipaux suivant le calendrier proposé dans le Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux. Ce guide suggère minimalement de tondre l'*Ambrosia* à deux reprises durant l'été, le 15 juillet et le 15 août (+/- 7 jours);
- e) d'effectuer des recherches sur d'autres méthodes alternatives spécifiquement aux méthodes chimiques (notamment la méthode biologique). Les travaux de recherches à entreprendre consistent à expérimenter des insectes ou des champignons sur des plants d'herbe à poux afin d'identifier ceux qui s'adaptent mieux à la réalité de terrain.

### **6.3 Mise en place d'un plan de gestion concertée de l'herbe à poux**

La réussite d'un plan de contrôle de l'herbe à poux dépend de plusieurs facteurs comme démontré dans le chapitre précédent. Ainsi, pour garantir le succès d'un tel plan, on recommande aux municipalités ciblées par cette problématique :

- a) de prioriser les endroits fortement infestés par l'herbe à poux qui sont localisés à proximité des différentes zones sensibles telles que les garderies, les écoles, les quartiers à forte concentration de population, les centres d'hébergement, etc.;
- b) de cibler également les secteurs où il y a de très fortes productions de grains de pollen dans l'air notamment les dépôts à neige. En principe, selon les statistiques, c'est dans ces endroits où l'on enregistre de forte concentration de grains de pollen dans l'air. Les diamètres des plants qui se trouvent dans ces endroits sont généralement plus grands. Or, la production de grains de pollen est fonction du diamètre des plants (voir annexe 2), c'est-à-dire plus le diamètre est élevé, plus la production de grains de pollen dans l'air est élevée (Comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux, 2015b);
- c) d'opter pour une responsabilité collective. Cette approche de gestion permet de responsabiliser toutes les parties prenantes, notamment les citoyens, dans l'atteinte des objectifs fixés par le plan de gestion initialement élaboré. Cette stratégie permet à toutes les parties prenantes de travailler dans le même sens afin de poser des actions ciblées contre l'*Ambrosia*;
- d) de mettre en place un plan de gestion sur le long terme (soit une durée de 10 ans) avec des objectifs réalistes et réalisables selon une approche d'amélioration continue afin de maintenir la synergie positive qui se dégage entre les différentes parties prenantes;



- e) d'instaurer une bonne et une respectueuse communication entre les différentes parties prenantes;
- f) d'envisager aussi, comme suggéré dans la section précédente, la mise en place d'une stratégie de communication multiple en utilisant différents canaux pour la transmission et la collecte des informations pertinentes en lien avec les plants d'herbe à poux;
- g) d'organiser des concours entre les différents quartiers des différents arrondissements en s'inspirant des programmes d'écoquartiers pour inciter les citoyens à participer activement dans la lutte contre l'herbe à poux;
- h) de miser sur des personnes-ressources de la municipalité qui peuvent influencer la population à prendre ses responsabilités dans la lutte contre l'*Ambrosia* sur le territoire.

#### **6.4 Valorisation de certaines bonnes pratiques**

L'usage de certaines bonnes pratiques dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux s'avère important. Leur utilisation offre un double objectif. Elle contribue non seulement à l'élimination de l'herbe à poux, mais aussi à la protection de l'environnement. Ainsi, on recommande aux municipalités :

- a) de promouvoir au niveau du secteur résidentiel l'utilisation de tondeuse mécanique pour la tonte des gazons à travers la mise en place d'un programme de subvention. Ce modèle de tondeuse n'utilise ni l'essence ni l'électricité pour son bon fonctionnement. La tonte des plants d'herbe à poux ainsi que des gazons s'effectue manuellement. Contrairement, aux tondeuses électriques ou à essence, cet équipement ne pose pas de problèmes de nuisance (bruit) au niveau de la collectivité, car il est silencieux. On peut faire usage de la tondeuse manuelle n'importe quand suivant le besoin. L'autre avantage qu'offre cette catégorie de tondeuse, elle est ajustable en fonction de la hauteur de coupe désirée (Bissonnette, 2013; Ville de Montréal, 2019b);
- b) de mobiliser et de sensibiliser les citoyens à participer activement aux corvées d'arrachage des plants d'herbe à poux. Un autre aspect pertinent à inculquer également aux citoyens, c'est la notion de responsabilité citoyenne. En d'autres termes, la problématique de la présence de l'herbe à poux doit être perçue comme la responsabilité de tout le monde, selon son moyen, à contribuer à l'élimination des plants de l'*Ambrosia*. De ce point de vue, le citoyen devrait développer, dans une certaine mesure, le réflexe lors qu'il aperçoit des plants d'herbe à poux sur le territoire : soit, il procède à leur élimination en les arrachant ou soit il alerte la municipalité sur la présence de ces plants par le biais des canaux de communication présentés à la section 5.5 de cet essai;
- c) de conscientiser les citoyens sur la nécessité de ne pas jeter dans les bacs bruns (compostables) les plants d'herbe à poux arrachés ou tondus, car il y a des risques potentiels pour que les grains de cette mauvaise herbe qui s'y trouvent les contaminent. Dans une telle situation, on recommande de les

placer dans les bacs à ordures ou des sacs rigides dédiés aux sites d'enfouissement (Ville de Québec, 2019c ; Aubin, 2018);

- d) de favoriser la pratique de l'herbicyclage sur les terrains résidentiels et les terrains municipaux exempts de plants d'herbe à poux. Ce terme se définit comme étant « une technique très simple et pratique qui consiste à laisser les rognures de gazons sur la pelouse après la tonte » (Recyc-Québec, 2019 ; Ville de Laval, 2019b). Selon cette même source, l'herbicyclage favorise la production d'un engrais naturel et maintient aussi l'humidité sur la pelouse. Il protège cet espace contre la sécheresse et les maladies. Cette pratique contribue également à la réduction des gaz à effet de serre (GES) en lien avec l'enfouissement et le transport des rognures de gazons. L'herbicyclage contribue également à l'amélioration de la qualité du gazon. Or, une couverture du sol dense de gazon et de bonne qualité limite ou empêche le développement des plants d'herbe à poux. (Hodgson, 2016b ; Caillou, 2018);
- e) de miser sur des pratiques saines et respectueuses de l'environnement au niveau des municipalités en procédant graduellement, par exemple, au remplacement des équipements ou matériels d'entretien (spécifiquement les tondeuses à essence) des espaces gazonnés tels que les parcs, les terre-pleins, etc. par des modèles moins polluants. Une telle initiative aura pour effet de démontrer, à l'égard de la collectivité, la volonté et l'engagement réel de la municipalité à lutter contre les CC et à entreprendre des projets de DD. Elle permettra aussi aux citoyens d'emboîter le pas vers l'usage de ces bonnes pratiques en suivant les exemples concrets des municipalités.

## 6.5 Optimisation des opérations d'entretien

Les opérations d'entretien des terrains municipaux constituent les étapes clés dans la lutte contre l'herbe à poux. Ces activités doivent être réalisées suivant le calendrier de tonte illustré précédemment. Ainsi, pour optimiser les opérations d'entretien des espaces municipaux (les parcs, les terre-pleins, les dépôts à neige, les bordures de routes, les boulevards, etc.), on recommande :

- a) de laisser couler de l'eau en bordure de rue pour lessiver les sels accumulés sur le sol à la fin de chaque saison d'hiver. Cette activité de rinçage contribue au développement des gazons. Il a été démontré au chapitre 2 de cet essai que l'*Ambrosia* résiste mal à la compétition;
- b) de contrôler et nettoyer le long des clôtures de séparation des parcs en arrachant complètement les plants d'herbe à poux qui s'y trouvent. Généralement, ces endroits ne sont pas gazonnés;
- c) de faire usage de brosses à broches fermes sur les balais mécaniques municipaux pour le nettoyage des bordures de rues ou des trottoirs. Les brosses permettent de couper facilement les plants d'herbe à poux qui se développent en bordure des rues;

- d) de procéder à des opérations de nettoyage en bordure (c'est-à-dire à proximité des fossés) des dépôts à neige pour la coupe ou l'arrachage des plants d'herbe à poux. Les plants d'*Ambrosia*, en particulier ceux de grands diamètres, se développent et se concentrent le plus souvent à proximité des fossés;
- e) d'entreprendre des suivis réguliers des terrains traités après les périodes d'entretien dans le but soit de répéter les opérations d'arrachage, de tonte ou de traitement dépendamment de la méthode utilisée, soit d'éliminer d'éventuelles repousses de plants d'herbe à poux au niveau de ces endroits;
- f) d'élaborer, de concert avec toutes les parties prenantes, un calendrier d'intervention qui facilite une synchronisation des opérations d'entretien et de nettoyage entre les différents intervenants (la municipalité, les entrepreneurs, le MTQ, etc.). Le respect de ce calendrier par les différents acteurs permet d'aboutir à des actions ciblées dans le cadre de la lutte contre l'herbe à poux. Le fusionnement de tous ces efforts, au cours de la même période, a pour principal but de contrôler efficacement la prolifération des plants d'*Ambrosia* sur le territoire;
- g) d'améliorer la qualité des sols pauvres colonisés par l'*Ambrosia* en faisant des apports (ou des amendements) de compost. L'amélioration des sols facilite la croissance des autres plantes et du coup limite le développement des plants d'herbe à poux;
- h) d'envisager à long terme les possibilités de remplacement des gazons de mauvaise qualité préalablement identifiés sur certains terrains municipaux par des gazons de bonne qualité. Dans une large mesure, il serait pertinent que les municipalités optent pour une gestion intégrée (méthodes préventives et méthode de contrôle). Le couplage de ces méthodes permet de maîtriser aisément les colonies d'herbe à poux au niveau des municipalités ciblées par une telle problématique.

## CONCLUSION

Dans le but de réduire de manière significative la production de grains de pollen et de diminuer les dépenses annuelles qui y sont associées, le présent essai a proposé aux municipalités des méthodes de lutte durables et une démarche méthodologique pour la mise en place d'un plan de gestion efficace de l'herbe à poux. L'objectif de ce travail a été atteint. Pour répondre à cet objectif, il a fallu dans un premier temps bien appréhender la problématique de la présence de l'herbe à poux sur le territoire québécois, analyser le cadre légal existant, identifier les différents freins à la gestion durable de l'herbe à poux au niveau des municipalités ciblées par l'étude, reconnaître les vrais acteurs dans la lutte contre cette mauvaise herbe pour pouvoir agir sur la planification et détecter aussi les points forts des systèmes de gestions prometteuses au niveau de certaines villes au Québec et ailleurs. Dans un second temps, une synthèse des impacts positifs et négatifs des différentes méthodes utilisées contre l'herbe à poux et les différents enjeux spécifiques aux thématiques suivantes (environnementale, technique, économique et sociale) a été effectuée. Ensuite, une analyse multicritère a été menée afin de déterminer quelles méthodes sont les plus appropriées selon une approche DD. À la suite de ces analyses, une démarche méthodologique d'élaboration de plan de gestion a été présentée, suivie des formulations de certaines recommandations pertinentes.

Les résultats de l'analyse multicritère menée au chapitre 4 ont permis d'établir que les méthodes mécaniques sont plus durables que les méthodes thermiques et ainsi que les méthodes chimiques. Toutefois, il apparaît évident que l'usage des méthodes mécaniques comme seule approche à employer par les municipalités dans le cadre du contrôle de l'herbe à poux n'est pas réaliste. L'idéal, c'est d'opter pour une lutte intégrée. C'est pourquoi une matrice décisionnelle de choix des méthodes, suivant le contexte, a été élaborée. L'idée qui se dégage de cette matrice consiste à évaluer la possibilité d'appliquer les différentes méthodes en suivant cet ordre : méthode mécanique en premier lieu, méthodes thermiques au second lieu et méthodes chimiques en dernier lieu (si les deux précédentes sont difficiles à appliquer convenablement). Cette approche permet de minimiser les impacts négatifs des méthodes thermiques et chimiques sur l'environnement.

Cet essai évoque aussi les raisons d'opter pour une gestion concertée dans le cadre du contrôle de l'*Ambrosia* dont le chef de file est la municipalité. Cette gestion repose sur la responsabilité collective, les actions ciblées, la transparence, une bonne communication et la persévérance. L'approche méthodologique préconisée respecte les principes de gestion et est en accord avec les quatre (4) grandes phases de la roue de Deming (P-D-C-A), et ce, suivant une approche d'amélioration continue.

En somme, les recommandations proposées aux municipalités dans ce document présentent un fort potentiel de réduction de la production de grains de pollen de l'herbe à poux dans l'air, et pourraient permettre d'améliorer les conditions de santé de près de 17,5 % de Québécois affectés par le rhume des foin chaque année. Les recommandations formulées touchent six grands points : les freins à la gestion, la priorisation des méthodes de lutte, la mise en place d'un plan de gestion, la valorisation de certaines

bonnes pratiques et l'optimisation des opérations d'entretien. Cet essai offre aussi des ouvertures sur la nécessité d'expérimenter d'autres méthodes de contrôle (en particulier la méthode biologique) comme alternatives aux méthodes chimiques.

## RÉFÉRENCE

- Actu-Environnement, (2019). *Système de Management Environnemental (SME)*. Dictionnaire environnement. Repéré à [https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/systeme\\_de\\_management\\_environnemental\\_sme.php4](https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/systeme_de_management_environnemental_sme.php4)
- Agence de développement des réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de l'Estrie, (2010). *Fiche - Comparaison de l'herbe à poux et l'herbe à la puce*. Repéré à [http://extranet.santemonteregie.qc.ca/depot/document/2967/affiche\\_herbe\\_a\\_poux\\_herbe\\_a\\_puce.pdf](http://extranet.santemonteregie.qc.ca/depot/document/2967/affiche_herbe_a_poux_herbe_a_puce.pdf)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, (2011a). *Les effets de la coupe sur la production de pollen et de graines chez l'herbe à poux*. Repéré à [http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs\\_herbe-a-poux\\_fra.pdf](http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs_herbe-a-poux_fra.pdf)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, (2011b). *Les effets de la coupe sur la production de pollen et de graines chez l'herbe à poux*. Repéré à [http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs\\_herbe-a-poux\\_fra.pdf](http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs_herbe-a-poux_fra.pdf)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada, (2011c). *Les effets de la coupe sur la production de pollen et de graines chez l'herbe à poux*. Repéré à [http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs\\_herbe-a-poux\\_fra.pdf](http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pmc/pdf/fs_herbe-a-poux_fra.pdf)
- Aquitaine PDCA, (2019). La roue de Deming ou PDCA. Repéré à <https://qualite-aquitainepdca.com/apropos-catherine-marchand/methode-pdca/>
- Archimède, L. (2019). Allergies : des experts s'alarment de la progression du pollen d'ambrosie en Europe. *Le Quotidien du médecin*. Repéré à <https://www.lequotidiendumedecin.fr/actus-medicales/recherche-science/allergies-des-experts-salarment-de-la-progression-du-pollen-dambrosie-en-europe>
- Association pulmonaire Québec, (2018). *Allergies et herbe à poux*. Repéré à [https://pq.poumon.ca/sante-pulmonaire/environnement/allergies-herbe-a-poux/?gclid=EAlaIqobChMIgNv0n\\_q13glVggOGCh0r2QV1EAAYASAAEgKU4\\_D\\_BwE](https://pq.poumon.ca/sante-pulmonaire/environnement/allergies-herbe-a-poux/?gclid=EAlaIqobChMIgNv0n_q13glVggOGCh0r2QV1EAAYASAAEgKU4_D_BwE)
- Association pulmonaire Québec, (2018). *L'Ambrosia / Venir à bout de l'herbe à poux. Dépliant*. repéré à <https://pq.poumon.ca/wp-content/uploads/2018/08/depliant-ambrosia-2018-FR.pdf>
- Aubert, I. (2019). Le désherbage chimique sous le rang demeure une solution moins émettrice de GES. *Mon-viti*. Repéré à <https://www.mon-viti.com/articles/viticulture/le-desherbage-chimique-sous-le-rang-demeure-une-solution-moins-emettrice-de-ges>
- Aubin, E. (2018). Herbe à poux : l'arracher pour diminuer les effets néfastes. *Express*. Repéré à <https://www.journalexpress.ca/2018/07/23/herbe-a-poux-larracher-pour-diminuer-les-effets-nefastes/>

- Aunege. (2019). Introduction à la gestion. Repéré à <http://ressources.aunege.fr/nuxeo/site/esupversions/c574a3b4-f03e-4949-b179-379255035dca/co/grain.html>
- Baba, S. et Raufflet, E. (2015). L'acceptabilité sociale : une notion en consolidation. Repéré à <https://www.erudit.org/en/journals/mi/2015-v19-n3-mi03385/1043005ar.pdf>
- Bae, J., Benoit D. L., et Watson, A. K. (2016). Effect of heavy metals on seed germination and seedling growth of common ragweed and roadside ground cover legumes. *Environmental Pollution*, Volume 213, p. 112-118
- Bedrane, M. (2019). Stress salin. Agronomie info. Repéré à <https://agronomie.info/fr/le-stress-salin/>
- Ben Yahmed, J. (2013a). *Étude des propriétés de tolérance au déficit hydrique et au stress salin de géotypes appartenant au genre Poncirus et au groupe des mandariniers* (Thèse de doctorat). Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques Montpellier, France. Repéré à [https://agritrop.cirad.fr/572885/1/document\\_572885.pdf](https://agritrop.cirad.fr/572885/1/document_572885.pdf)
- Ben Yahmed, J. (2013b). *Étude des propriétés de tolérance au déficit hydrique et au stress salin de géotypes appartenant au genre Poncirus et au groupe des mandariniers* (Thèse de doctorat). Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques Montpellier, France. Repéré à [https://agritrop.cirad.fr/572885/1/document\\_572885.pdf](https://agritrop.cirad.fr/572885/1/document_572885.pdf)
- Bilon, R., Chauvel B. et Mottet M., (2017a). Agir contre l'Ambrosie à feuilles d'armoise. 30 p. Repéré à [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_gestion\\_agir\\_contre\\_l\\_ambrosie-2.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_gestion_agir_contre_l_ambrosie-2.pdf)
- Bilon, R., Chauvel B. et Mottet M., (2017b). Agir contre l'Ambrosie à feuilles d'armoise. 30 p. Repéré à [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_gestion\\_agir\\_contre\\_l\\_ambrosie-2.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_gestion_agir_contre_l_ambrosie-2.pdf)
- Bilon, R., Chauvel B. et Mottet M., (2017c). Agir contre l'Ambrosie à feuilles d'armoise. 30 p. Repéré à [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_gestion\\_agir\\_contre\\_l\\_ambrosie-2.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_gestion_agir_contre_l_ambrosie-2.pdf)
- Bilon, R., Chauvel B. et Mottet M., (2017d). Agir contre l'Ambrosie à feuilles d'armoise. 30 p. Repéré à [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_gestion\\_agir\\_contre\\_l\\_ambrosie-2.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_gestion_agir_contre_l_ambrosie-2.pdf)
- Bilon, R., Mottet, M., Jacquin-Dantin, J. et Chauvel, B. (2016). Le traitement de l'ambrosie à feuilles d'armoise par le sel en solution : une méthode alternative pour les zones non agricoles ? Repéré à <http://www.especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2016/12/7-Bilon-Rebecca.pdf>
- Bissonnette, B. (2013). Pensez vert avec une tondeuse manuelle efficace. *Le journal de Montréal*. Repéré à <https://www.journaldemontreal.com/2013/04/26/pensez-vert-avec-une-tondeuse-manuelle-efficace>
- Blain, F. (2015). *Campagne provinciale d'arrachage de l'herbe à poux*. Bulletin, Association pulmonaire Québec. Repéré à <https://pq.poumon.ca/campagne-provinciale-darrachage-de-lherbe-a-poux/>

- Boissé, J. (2019). Les espèces végétales exotiques envahissantes dans les milieux naturels : Analyse de leur gestion dans les parcs régionaux et nationaux du Québec de la région des Laurentides. (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Québec, Canada. Repéré à [https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/15807/Boisse\\_Jasmine\\_MEnv\\_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/15807/Boisse_Jasmine_MEnv_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Bonneau, L. (2018a). Herbe à poux: Montréal infestée. *Le Soleil*. Repéré à <https://www.lesoleil.com/opinions/carrefour-des-lecteurs/herbe-a-poux-montreal-infestee-f525adeda3c62415523784381923a1ce>
- Bonneau, L. (2018b). Herbe à poux: Montréal infestée. *Le Soleil*. Repéré à <https://www.lesoleil.com/opinions/carrefour-des-lecteurs/herbe-a-poux-montreal-infestee-f525adeda3c62415523784381923a1ce>
- Buttenschön R.M., Bohen, C. et Waldispühl, S. (2008). Directives pour la lutte contre l'ambrosie à feuilles d'armoise (ambrosia). Repéré à [http://www.ambrosia.ch/uploads/tx\\_adbwmerkblaetter/euphresco\\_ambrosia\\_fra.pdf](http://www.ambrosia.ch/uploads/tx_adbwmerkblaetter/euphresco_ambrosia_fra.pdf)
- Cameron, D. (2019). Pas d'épandage de pesticides à moins de 2 km des résidences, réclament des organismes. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201909/05/01-5239878-pas-depandage-de-pesticides-a-moins-de-2-km-des-residences-reclament-des-organismes.php>
- Canuel, M. et Lebel, G. (2012). *Prévalence des symptômes et du diagnostic de la rhinite allergique chez les 15 ans et plus au Québec, 2008* (pp. 61). Québec : Institut national de santé publique du Québec. Repéré à [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1447\\_PrevalenceSymptDiagnosRhiniteAllerg15AnsEtPlusQc\\_2008.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1447_PrevalenceSymptDiagnosRhiniteAllerg15AnsEtPlusQc_2008.pdf).
- Celenk, S. (2019). Detection of reactive allergens in long-distance transported pollen grains: Evidence from Ambrosia. *Atmospheric Environment*, Volume 209, p.212-219. Repéré à <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231019302559#undfig1>
- Chérifi, K., Anagri, A., Boufous, E.H. et Mousadik, A.E. (2017). Effet du chlorure de sodium (NaCl) sur la croissance de six espèces d'acacia. Repéré à <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1711/1711.08064.pdf>
- Christin, C. (2003). *Contrôle de l'herbe à poux. Les expériences du milieu de la santé à Montréal*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/jasp/archives/2003/2-politiquespubliques/jasp2003-christin\\_herbepoux.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/jasp/archives/2003/2-politiquespubliques/jasp2003-christin_herbepoux.pdf)
- Comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux, (2015a). *Exploration d'une méthodologie d'identification de terrains avec un potentiel de colonisation par l'herbe à poux : Une approche cartographique d'utilisation du sol*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2014/14-244-03W.pdf>
- Comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux, (2015b). *Exploration d'une méthodologie d'identification de terrains avec un potentiel de colonisation par l'herbe à poux : Une approche cartographique d'utilisation du sol*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2014/14-244-03W.pdf>
- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, [CNESST], (2019). Répertoire toxicologique. Repéré à <https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/Pages/fiche->



complete.aspx?no\_produit=1005024&no\_seq=3&incr=0&\_ga=2.143358517.1299195045.1563931188-885449834.1518791961

Damien, (2017). Danger et alternatives au désherbage chimique. Repéré à <https://www.brico.fr/actualites/danger-desherbage-chimique>

Delabays, N., Bohren, C., Mermillod, G., Baker, A. et Vertenten, J. (2008). Lutte contre l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) : Briser le cycle de la plante pour épuiser son stock semencier dans les sites infestés. Repéré à [https://www.researchgate.net/publication/315713728\\_Lutte\\_contre\\_l\\_ambrosie\\_Ambrosia\\_artemisiifolia\\_L\\_briser\\_le\\_cycle\\_de\\_la\\_plante\\_pour\\_epuiser\\_son\\_stock\\_semencier\\_dans\\_les\\_sites\\_infestes\\_II\\_Efficacite\\_des\\_herbicides\\_seuls\\_ou\\_en\\_association\\_avec\\_une\\_f](https://www.researchgate.net/publication/315713728_Lutte_contre_l_ambrosie_Ambrosia_artemisiifolia_L_briser_le_cycle_de_la_plante_pour_epuiser_son_stock_semencier_dans_les_sites_infestes_II_Efficacite_des_herbicides_seuls_ou_en_association_avec_une_f)

Demers, I. (2013). *Les pollens allergènes au Québec. Proposition pour une prise en charge efficace de la problématique*. BISE (bulletin d'information en santé environnementale). Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/file/738/download?token=pVCzmm2f>.

Demers, I. et Gosselin, P (2019a). *Pollens, climat et allergies : initiatives menées au Québec*. Repéré à <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/reports-publications/health-promotion-chronic-disease-prevention-canada-research-policy-practice/vol-39-no-4-2019/5-demers-vol-39-no-4-2019-fra.pdf>

Demers, I. et Gosselin, P (2019b). *Pollens, climat et allergies : initiatives menées au Québec*. Repéré à <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/reports-publications/health-promotion-chronic-disease-prevention-canada-research-policy-practice/vol-39-no-4-2019/5-demers-vol-39-no-4-2019-fra.pdf>

Désherbeur thermique, (2019). Conseils pour bien acheter un désherbeur thermique. Repéré à <https://www.desherbeur-thermique.eu/>

*Dictionnaire environnement, (2010). Gestion concertée*. Repéré à [https://www.dictionnaire-environnement.com/gestion\\_concertee\\_ID2538.html](https://www.dictionnaire-environnement.com/gestion_concertee_ID2538.html)

*Dictionnaire Larousse, (2019)*. Paris, France : Larousse. Repéré à <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

Dionne, M-P., Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007a). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>

Dionne, M-P. Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007b). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>

Dionne, M-P., Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007c). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>

Dionne, M-P., Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007d). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>

Dionne, M-P., Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007e). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>

- Dionne, M-P., Genest, B., Lacroix, G. et Roy, M-C. (2007f). *Guide du formateur sur le contrôle de l'Ambrosia (herbe à poux)*. Repéré à <https://rqvvs.qc.ca/documents/file/guide-du-formateur-ambrosia-mai-2007.pdf>
- Direction de santé publique de la Montérégie, (2013a). *Mobiliser une communauté du sud du Québec pour contrer l'herbe à poux : analyse des coûts de l'intervention et de ses effets sur la distribution spatiale des plants, du pollen et des symptômes d'allergie chez des adultes*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1758\\_MobiliCommuSudQcHerbePoux\\_AnalyCoutsIntervEffets.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1758_MobiliCommuSudQcHerbePoux_AnalyCoutsIntervEffets.pdf)
- Direction de santé publique de L'Estrie, (2016). *Changements climatiques : qu'en est-il des risques pour la santé des Estriens ?* Numéro 30, 14 pages. Repéré à [https://www.santeestrie.qc.ca/clients/CIUSSSE-CHUS/medias-publications/publication/bulletin/vision-sante-publique/2016/30\\_Vision\\_sante\\_publique\\_Changements\\_climatiques.pdf](https://www.santeestrie.qc.ca/clients/CIUSSSE-CHUS/medias-publications/publication/bulletin/vision-sante-publique/2016/30_Vision_sante_publique_Changements_climatiques.pdf)
- DiTommaso, A., (2004). Germination behavior of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities. *Weed science*, Volume 52, Iss. 6, p. 1002-1009. Repéré à <https://search-proquest-com.ezproxy.usherbrooke.ca/agricenvironm/docview/1694497995/B5DB71F87F19429FPQ/1?accountid=13835>
- Duclos, N -, L. (2015). *Les dérives nomopathes de la qualité et la figure émergente de l'Ingénieur-Stratège*. (Thèse de doctorat). Université de Technologie de Compiègne (UTC), Compiègne, France. Repéré à [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=2ahUKEwiWiyT27vmAhVCPq0KHZMcDgQFjAGegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.theses.fr%2F2015COMP2172.pdf&usg=AOvVaw2VTAJ4Xd\\_UPBEs5YPnhaQM](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&ved=2ahUKEwiWiyT27vmAhVCPq0KHZMcDgQFjAGegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Fwww.theses.fr%2F2015COMP2172.pdf&usg=AOvVaw2VTAJ4Xd_UPBEs5YPnhaQM)
- Écoquartier Peter-McGill, (2018). Corvée d'arrachage d'herbe à poux dans Ville-Marie. Repéré à <http://ecoquartierpetermcgill.org/fr/tag/herbe-a-poux/>
- Express, (2019). La saison de l'herbe à poux est commencée. *Express*. Repéré à <https://www.journalexpress.ca/2019/07/18/la-saison-de-lherbe-a-poux-est-commencee/>
- Feredec, B. (2012). Guide des alternatives au désherbage chimique dans les communes. Repéré à [http://www.sagebaiededouarnenez.org/telechargement/Phytos\\_non\\_agricoles/Guide-des-alternatives-au-dsherbage-chimique-dans-les-communes.pdf](http://www.sagebaiededouarnenez.org/telechargement/Phytos_non_agricoles/Guide-des-alternatives-au-dsherbage-chimique-dans-les-communes.pdf)
- Flores-Mejia, S., Néron, R. et Marcoux, A. (2018a). Fiche technique : Gestion de la petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia* L.) résistante aux herbicides. CÉROM et Université de Laval, Québec, Canada. Repéré à [https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique\\_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf](https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf)
- Flores-Mejia, S., Néron, R. et Marcoux, A. (2018b). Fiche technique : Gestion de la petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia* L.) résistante aux herbicides. CÉROM et Université de Laval, Québec, Canada. Repéré à [https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique\\_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf](https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf)
- Flores-Mejia, S., Néron, R. et Marcoux, A. (2018c). Fiche technique : Gestion de la petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia* L.) résistante aux herbicides. CÉROM et Université de Laval, Québec, Canada. Repéré à [https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique\\_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf](https://cerom.qc.ca/assets/contenu/docs/Publications/Fiche-technique_Gestion-de-la-petite-herbe-a-poux-resistante-aux-herbicides.pdf)

- Fredon occitanie sanitaire, (2016). L'ambroisie. Repéré à <https://www.fredonoccitanie.com/surveillance/ambroisie/>
- Fortier, J., -F. (2019). À vos souhaits, la saison de l'herbe à poux commence. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1249037/saison-herbe-poux-ambroisie-2019>
- Foucart, S. (2016). Et si les pesticides coûtaient plus qu'ils ne rapportent ? *Le Monde*. Repéré à [https://www.lemonde.fr/planete/article/2016/03/19/et-si-les-pesticides-coutaient-plus-qu-ils-ne-rapportent\\_4886135\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2016/03/19/et-si-les-pesticides-coutaient-plus-qu-ils-ne-rapportent_4886135_3244.html)
- Gagnon, L. (2013). L'éradication de l'herbe à poux, on n'y croit pas. *Roussillon Express*, Volume 2 No. 41, 312 mots, p. 5
- Ganon-Labonde, E. (2016). *Pour une meilleure gestion municipale de la berce caucase au Québec*. (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Québec, Canada. Repéré à [https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8914/Gagnon\\_Labonde\\_Erika\\_MEnv\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8914/Gagnon_Labonde_Erika_MEnv_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gerbet, T. (2019). Le glyphosate et les pesticides « tueurs d'abeilles » de plus en plus présents dans l'eau au Québec. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1154363/glyphosate-pesticides-abeilles-eau-quebec-environnement-rapport-ministere>
- Glossaire eau et milieux aquatiques, (2018). Gestion concertée. Repéré à <http://www.glossaire-eau.fr/concept/gestion-concertee>
- Grenier, L. (2019a). L'herbe à poux : la reconnaître et la contrôler. Repéré à <http://www.villeenvert.ca/biodiversite-urbaine/lherbe-a-poux-la-reconnaitre-et-la-controler/>
- Grenier, L. (2019 b). L'herbe à poux : la reconnaître et la contrôler. Repéré à <http://www.villeenvert.ca/biodiversite-urbaine/lherbe-a-poux-la-reconnaitre-et-la-controler/>
- Giroux, I. (2019). *Présence de pesticide dans l'eau du Québec. Portrait et tendance dans les zones du maïs et de soya 2015 à 2017*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/pesticides/maïs\\_soya/portrait2015-2017/rapport-2015-2017.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/pesticides/maïs_soya/portrait2015-2017/rapport-2015-2017.pdf)
- Gouvernement du Canada, (2019). *Rapport sur le climat changeant du Canada*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2019/04/le-climat-du-canada-se-rechauffe-deux-fois-plus-rapidement-que-la-moyenne-mondiale.html>
- Gouvernement du Canada, (2017a). *Semence de mauvaises herbe : Ambrosia artemisiifolia (Petite herbe à poux)*. Repéré à <https://www.inspection.gc.ca/protection-des-vegetaux/semences/analyse-designation-de-categorie/identification-de-semences/ambrosia-artemisiifolia/fra/1472605115589/1472605116050>
- Gouvernement du Canada, (2017b). *Écriture des objectifs SMART*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/financement-environnement/outils-demande/ecriture-objectifs-smart.html>
- Gouvernement du Canada, (2014). *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : document technique – le dicamba*. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/recommandations-pour-qualite-eau-potable-canada-document-technique-dicamba.html>

- Gouvernement du Québec, (2019a). *Rhinite saisonnière (rhume des foins)*. Repéré à <https://www.quebec.ca/sante/problemes-de-sante/a-z/rhinite-saisonniere-rhume-des-foins/>
- Gouvernement du Québec, (2019b). *Reconnaître et limiter l'herbe à poux*. Repéré à <https://www.quebec.ca/habitation-et-logement/milieu-de-vie-sain/reconnaître-et-limiter-l-herbe-a-poux/>
- Gouvernement du Québec, (2019c). *Bilan des ventes de pesticides au Québec 2017*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/pesticides/bilan/index.htm>
- Gouvernement du Québec, (2019d). *Résultats d'un sondage réalisé par la firme Léger Marketing : la majorité des Québécoises et des Québécois sont préoccupés par les questions environnementales*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/communiques/2002/c020508b-annexe.htm>
- Gouvernement du Québec, (2019e). *Reconnaître et limiter l'herbe à poux*. Repéré à <https://www.quebec.ca/habitation-et-logement/milieu-de-vie-sain/reconnaître-et-limiter-l-herbe-a-poux/>
- Gouvernement du Québec, (2018a). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018b). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018c). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018d). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018e). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018f). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018g). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018h). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018i). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>

- Gouvernement du Québec, (2018j). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018k). *Recommandations pour le contrôle de l'herbe à poux sur les terrains gouvernementaux et paragouvernementaux*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-07W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2018l). *Herbe à poux et autres pollens allergènes : Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes (SQRPA)*. Repéré à <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/pollens/strategie-quebecoise-de-reduction-de-l-herbe-a-poux-et-des-autres-pollens-allergenes-sqrpa/>
- Gouvernement du Québec, (2016a). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016b). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016c). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016d). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016e). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016f). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016g). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2016h). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes. Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-244-04W.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2013). *Mobiliser une communauté du sud du Québec pour contrer l'herbe à poux : analyse des coûts de l'intervention et de ses effets sur la distribution spatiale des plants, du pollen et des symptômes d'allergie chez des adultes*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1758\\_MobiliCommuSudQcHerbePoux\\_AnalyCoutsIntervEffets.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1758_MobiliCommuSudQcHerbePoux_AnalyCoutsIntervEffets.pdf)

- Gouvernement du Québec, (2011a). *Projet herbe à poux 2007-2010/Réduire le pollen de l'herbe à poux : mission réaliste*. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2011/11-244-02.pdf>
- Gouvernement du Québec, (2011 b). *Projet herbe à poux 2007-2010/Réduire le pollen de l'herbe à poux : mission réaliste*. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2011/11-244-02.pdf>
- Granger, R. (2019). La méthode SMART pour fixer des objectifs efficacement. Repéré à <https://www.manager-go.com/management/dossiers-methodes/smart>
- Grondin, M. (2019). Arrachage obligatoire de l'herbe à poux à Granby. *La Voix de l'Est*. Repéré à <https://www.lavoixdelest.ca/actualites/arrachage-obligatoire-de-lherbe-a-poux-a-granby-f6a7c70ef7aa59016f1fb7746a4b4341>
- Héguy, L. (2007). *Associations entre le pollen de graminées et d'herbacées et les visites à l'urgence pour asthme chez les enfants à Montréal* (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Montréal, Montréal Canada. Repéré à <https://archipel.uqam.ca/932/1/M10012.pdf>
- Herbanature, (2014). Contrôle Écologique de l'Herbe à Poux (Ambrosia). Repéré à <http://www.herbanatur.ca/controcircle-eacutecologique-de-lherbe-agrave-poux-ambrosia.html>
- Hodgson, L. (2016a). Combattre l'herbe à poux. *Le Soleil*. Repéré à <https://www.lesoleil.com/maison/horticulture/combattre-lherbe-a-poux-13df6672de9605e212e8304527e7a692>
- Hodgson, L. (2016b). Combattre l'herbe à poux. *Le Soleil*. Repéré à <https://www.lesoleil.com/maison/horticulture/combattre-lherbe-a-poux-13df6672de9605e212e8304527e7a692>
- Houle, M. (2013). La gestion durable d'une entreprise agricole – autodiagnostic et guide pratique. Repéré à <http://www.cqdd.qc.ca/upload/editeur/file/publication/publication30.pdf>
- Hydro Québec, (2013). *Maîtrise intégrée de la végétation dans les emprises*. Repéré à [https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/19\\_MaitriseIntegreeVegetation.pdf](https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/19_MaitriseIntegreeVegetation.pdf)
- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2013a). *État des connaissances sur le pollen et les allergies Les assises pour une gestion efficace*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678\\_etatconnpollenallergies\\_assisesgestionefficace.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678_etatconnpollenallergies_assisesgestionefficace.pdf)
- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2013b). *État des connaissances sur le pollen et les allergies Les assises pour une gestion efficace*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678\\_etatconnpollenallergies\\_assisesgestionefficace.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678_etatconnpollenallergies_assisesgestionefficace.pdf)
- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2013c). *État des connaissances sur le pollen et les allergies Les assises pour une gestion efficace*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678\\_etatconnpollenallergies\\_assisesgestionefficace.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1678_etatconnpollenallergies_assisesgestionefficace.pdf)
- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2013d). *Pesticides : effets sur la santé*. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/bise/pesticides-effets-sur-la-sante>
- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2014). *Herbe à poux : une lutte efficace passe par la mobilisation des communautés*. Repéré à <http://www.monclimatmasante.qc.ca/herbe-a-poux-une-lutte-efficace-passe-par-la-mobilisation-des-communautes.aspx>

- Institut national de santé publique du Québec, [INSPQ]. (2010). *Plus de pollens, plus d'allergies*. Repéré à <http://www.monclimatmasante.qc.ca/pollens.aspx>
- Institut national de santé publique du Québec, (INSPQ). (2003). *Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique*. Repéré à [https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/163\\_CadreReferenceGestionRisques.pdf](https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/163_CadreReferenceGestionRisques.pdf)
- INRS, (2018). Glyphosate- Fiche toxicologique n° 273. Repéré à [http://www.inrs.fr/dms/ficheTox/FicheFicheTox/FICHETOX\\_273-1/FicheTox\\_273.pdf](http://www.inrs.fr/dms/ficheTox/FicheFicheTox/FICHETOX_273-1/FicheTox_273.pdf)
- International Survey of herbicide Resistant Weeds, (2019). Graphs in this PowerPoint were made from data accessed from the survey on February, 2019. Repéré à <http://www.weedscience.org>
- Jacob, J., Valois, P., Canuel, M. et Demers, I. (2019a). Adaptation municipale aux problèmes d'allergies liées au pollen de l'herbe à poux : portrait des actions prises à l'échelle des municipalités québécoises. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/bise/adaptation-municipale-problemes-allergies-pollen-herbe-poux>
- Jacob, J., Valois, P., Canuel, M. et Demers, I. (2019b). Adaptation municipale aux problèmes d'allergies liées au pollen de l'herbe à poux : portrait des actions prises à l'échelle des municipalités québécoises. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/bise/adaptation-municipale-problemes-allergies-pollen-herbe-poux>
- Jardin entretien pelouse, (2017). Le comparatif désherbeur thermique : Guide d'achat. Repéré à <https://jardin-entretien-pelouse.com/>
- Jardin ! l'Encyclopédie, (2010). *Ambrosia artemisiifolia - Ambrosie à feuilles d'Armoise*. Repéré à [http://nature.jardin.free.fr/1109/ambrosia\\_artemisiifolia.html](http://nature.jardin.free.fr/1109/ambrosia_artemisiifolia.html)
- Jeanblanc, A. (2015). Europe : mauvaise nouvelle pour les allergiques à l'ambrosie. *Le point*. Repéré à [https://www.lepoint.fr/editos-du-point/anne-jeanblanc/europe-mauvaise-nouvelle-pour-les-allergiques-a-l-ambrosie-25-05-2015-1931010\\_57.php](https://www.lepoint.fr/editos-du-point/anne-jeanblanc/europe-mauvaise-nouvelle-pour-les-allergiques-a-l-ambrosie-25-05-2015-1931010_57.php)
- Jean Coutu, (2019). L'herbe à puce une plante menaçante. Repéré à <https://www.jeancoutu.com/sante/conseils-sante/herbe-a-puce/>
- Kervran, G., Riffon, J., Masson, E., Drapeau, J-B., Tremblay, M., Plante, C., Hubert, F. et Goudreau, S. (2014). *Exploration d'une méthodologie d'identification de terrains avec un potentiel de colonisation par l'herbe à poux : Une approche cartographique d'utilisation du sol*. Repéré à <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2014/14-244-03W.pdf>
- Labrosse, B. (2014). Faites la guerre à l'herbe à poux ! *Protégez-vous*. Repéré à <https://www.protegez-vous.ca/nouvelles/maison-et-environnement/faites-la-guerre-a-lherbe-a-poux>
- La Presse. (2008). Des couvre-sols à découvrir. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/maison/cour-et-jardin/jardiner/200809/16/01-872653-des-couvre-sols-a-decouvrir.php>
- Landry, A. (2015). *Étude législative à propos de la gestion des pesticides sur les pelouses et jardins résidentiels au Québec* (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada. Repéré à [https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais\\_2015/Landry\\_Annabelle\\_MEnv\\_2015.pdf](https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2015/Landry_Annabelle_MEnv_2015.pdf)

- La Terre de chez nous. (2010). Première mauvaise herbe résistante au glyphosate. *La terre de chez nous*, 211 mots, p. 15
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017a). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017b). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017c). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017d). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017e). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Lavoie, C. et Lelong, B. (2017f). *Méthodes de lutte contre l'herbe à puce (toxicodendron radicans). Recension de la littérature scientifique et recommandation*. École supérieure d'aménagement du territoire et de développement régional, Université de Laval. Québec, Canada. Repéré à [https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE\\_A\\_PUCE2.pdf](https://www.plantesenvahissantes.ulaval.ca/files/form-plantes/HERBE_A_PUCE2.pdf)
- Leduc, L. (2018a). Prolifération de l'herbe à poux sur l'Île. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/201008/05/01-4304208-proliferation-de-lherbe-a-poux-sur-lile.php>
- Leduc, L. (2018b). Prolifération de l'herbe à poux sur l'Île. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/201008/05/01-4304208-proliferation-de-lherbe-a-poux-sur-lile.php>
- Légault, J.B. (2019). L'exposition aux pesticides doublerait le risque de maladie de Parkinson. Repéré à [https://quebec.huffingtonpost.ca/entry/parkinson-pesticides\\_qc\\_5d71037be4b01108045a7afa](https://quebec.huffingtonpost.ca/entry/parkinson-pesticides_qc_5d71037be4b01108045a7afa)
- Léger, (2017). *Rapport d'analyse d'un sondage web – version finale. Préoccupations et perceptions de la population du Québec face au secteur de la production agricole et des pêches commerciales*. Ministère de l'Agriculture, Pêcheries et alimentation du Québec. Repéré à [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/publications-adm/dossier/sommet-alimentation/RA\\_sondageLeger\\_rencontre3\\_MAPAQ.pdf?1545323473](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/agriculture-pecheries-alimentation/publications-adm/dossier/sommet-alimentation/RA_sondageLeger_rencontre3_MAPAQ.pdf?1545323473)
- Le Maine libre, (2016). L'étude. 77 millions d'Européens allergiques à l'ambrosie en 2050 ? *Le Maine Libre*. Repéré à <https://nouveau-eureka-cc.ezproxy.usherbrooke.ca/Search/ResultMobile/4>
- Le pointeur. (2018). Un coup de pouce financier pour l'éradication de herbe à poux. *Le pointeur*. Repéré à <https://lepointeur.ca/article/un-coup-de-pouce-financier-pour-eradiquer-lherbe-a-poux/>



- Les définitions, (2010). La gestion. Repéré à <https://lesdefinitions.fr/gestion>
- Leseure-Zajkowska, E. (2012). *Contribution à l'implantation de la méthode Lean Six Sigma dans les Petites et Moyennes Entreprises pour l'amélioration des processus*. (Thèse de doctorat). École Centrale de Lille, Lille, France. Repéré à <https://core.ac.uk/download/pdf/40120889.pdf>
- Létourneau, M.F., (2019). Lutte contre l'herbe à poux - Granby fait figure de modèle. *La Voix de l'Est (Granby, QC)*, Volume 84 n° 226, 672 mots, p. 5
- Légis Québec. (2019). *Loi sur les compétences municipale [LCM]*. Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/C-47.1>
- Le Pointeur, (2018). Atténuer les méfaits de l'herbe à poux : c'est possible! *Le pointeur*. Repéré à <https://lepointeur.ca/article/attenuer-les-mefaits-de-lherbe-a-poux-cest-possible/>
- Malaket, M. (2019). Le paillis : pourquoi et comment l'utiliser ? Repéré à <https://www.jardinscommunautaires.ca/le-paillis-pourquoi-et-comment-lutiliser%E2%80%89/>
- Marsan-Pelletier, F. (2018). *Enquête sur la petite herbe à poux (Ambrosia artémisiifolia) résistante à l'imazéthapyr au Québec* (Mémoire de maîtrise). Université de Laval, Québec, Canada. Repéré à <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/35073/1/34247.pdf>
- Massicotte, R. (2006). Planter un couvert végétal. Document d'information sur la technique d'implantation d'un couvert végétal compétitif afin de lutter contre l'herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Repéré à [https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/documents/pollens/Implant\\_couvert\\_vg\\_compet\\_TQ\\_HP.pdf](https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/documents/pollens/Implant_couvert_vg_compet_TQ_HP.pdf)
- Ménard, M. (2018). Un sous-produit du glyphosate s'accumule au Québec. *La terre de chez nous*. Repéré à <https://www.laterre.ca/actualites/cultures/produit-glyphosate-saccumule-quebec>
- Mendor, A. (2018). De l'herbe à poux partout! *Le Journal de Québec*. Casa. 536 mots, p. 8. Repéré à <https://nouveau-eureka-cc.ezproxy.usherbrooke.ca/Search/ResultMobile/28>
- Minet, P. (2015a). L'extension annoncée de l'ambrosie. *Le temps*. Repéré à <https://www.letemps.ch/sciences/lexension-annoncee-lambrosie>
- Minet, P. (2015 b). L'extension annoncée de l'ambrosie. *Le temps*. Repéré à <https://www.letemps.ch/sciences/lexension-annoncee-lambrosie>
- Ministère de la santé et des services sociaux, (2018a). *Herbe à poux et autres pollens allergènes*. Repéré à <http://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/pollens/herbe-a-poux/>
- Ministère de la santé et des services sociaux, (2018b). *Herbe à poux et autres pollens allergènes – Cycle du pollen*. Repéré à <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/pollens/cycle-du-pollen/>
- Ministère de la santé et des services sociaux, (2018). *Effets des contaminants de l'air sur les pollens allergènes*. Repéré à <http://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/pollens/effets-des-contaminants-de-lair-sur-les-pollens-allergenes/>
- Ministère de la transition écologique et solidaire, (2017). *Pourquoi faut-il lutter contre l'ambrosie ?* Repéré à <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pourquoi-faut-il-lutter-contre-lambrosie>

- Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques. (2019). *Les espèces exotiques envahissantes (EEE)*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp>
- Nature-Action Québec. (2011). Enrayer l'herbe à poux sur son terrain... une question de santé ! Repéré à [http://www.nature-action.qc.ca/site/FAQ/herbe\\_a\\_poux](http://www.nature-action.qc.ca/site/FAQ/herbe_a_poux)
- Nature Action Québec. (2011). Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE). Repéré à <http://nature-action.qc.ca/site/EVEE>
- Ngom, R et Gosselin, P.(2014). Development of a remote sensing-based method to map likelihood of common ragweed (*ambrosia artemisiifolia*) presence in urban areas. Repéré à <https://ieeexplore.ieee.org/document/6510508>
- Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques de Poitou-Charente, [ORENVA], (2014). *Arrachage manuel*. Repéré à <http://www.orenva.org/Arrachage-manuel.html>
- Onen, H., Farooq, S., Gunal, H., Ozaslan, C. et Erdem, H. (2017). Higher Tolerance to Abiotic Stresses and Soil Types May Accelerate Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) Invasion. *Weed science*, Volume 65, Issue 1, 115-127. Repéré à <https://www.cambridge.org/core/journals/weed-science/article/higher-tolerance-to-abiotic-stresses-and-soil-types-may-accelerate-common-ragweed-ambrosia-artemisiifolia-invasion/4B8144D27B51F1C32F8C1746411D7423>
- Organisation internationale de normalisation (ISO). (2015a). *Système de management environnemental : Exigences et lignes directrices pour son utilisation*. Norme internationale ISO 14001. Genève, Suisse : auteur.
- Organisation internationale de normalisation (ISO). (2015b). *Système de management environnemental : Exigences et lignes directrices pour son utilisation*. Norme internationale ISO 14001. Genève, Suisse : auteur.
- Organisation internationale de normalisation (ISO). (2016). *Management environnemental : Lignes directrices générales pour la mise en application*. Norme internationale ISO 14004. Genève, Suisse : auteur.
- OURANOS, (2013). *Développement, implantation et évaluation d'une intervention pour le contrôle du pollen de l'herbe à poux*. Repéré à [https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportSmargiassi2013\\_FR.pdf](https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportSmargiassi2013_FR.pdf)
- Picque, A. (2016). *Évaluation des impacts du Glyphosate sur la santé humaine* (Thèse de doctorat). Université de Picardie Jules Vernes, Amiens, France. Repéré à <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01334987/document>
- Rabatel, A.et Koren, R. (2008). La responsabilité collective dans la presse. Repéré à <https://journals.openedition.org/questionsdecommunication/1587>
- Radio-Canada, (2019a). Des Albertains inquiets du trop grand usage des pesticides. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1280353/calgary-alberta-pesticide-herbicide-roundup>

- Radio-Canada, (2019b). La tondeuse à essence dans le collimateur de Vancouver. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1149554/tondeuse-essence-vancouver-comite-parcs-gaz-effet-serre>
- Radio-Canada, (2019). Santé Canada maintient son approbation du glyphosate. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1146347/glyphosate-roundup-monsanto-sante-canada>
- Radio-Canada, (2017). Le pollen, les allergies et les nuages. *ICI Radio-Canada*. Repéré <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1035797/le-pollen-les-allergies-et-les-nuages>
- Radio-Canada, (2015). Allergie à l'herbe à poux : une préoccupation pour la santé publique. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/730930/herbe-poux-augmentation-allergies-sante-publique-preoccupation>
- Radio-Canada, (2015). Journées pénibles pour les allergiques à l'herbe à poux. *ICI Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/735288/herbe-poux-saison-allergies-allergiques>
- Racine, L. (2019). La petite herbe à poux. Repéré <http://www.parcdesfalaises.ca/index.php/la-flore-du-massif/plantes-toxiques/la-petite-herbe-a-poux/>
- Recyc-Québec, (2019). *L'herbicyclage et le feuillicyclage*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/citoyens/matieres-organiques/herbicyclage>
- Règlement général*, Conseil municipal de la Ville de Granby, règlement No. 0047-2007, dernière révision le 7 janvier 2019. Repéré à <https://granby.ca/documents/44311/81555/CODIF0047-2007reglgénéralAVECANNEXES.pdf/050c287b-015c-f9ab-ba4a-0bbabbaeb161>
- Règlement sur les nuisances*, Conseil municipale de la Ville de Québec, règlement No. R.V.Q. 1006, Codification administrative, à jour au 20 décembre 2019. Repéré à <https://reglements.ville.quebec.qc.ca/fr/showdoc/cr/R.V.Q.1006/>
- Rigal, R. (2019). *Pesticides et Parkinson. Une causalité établie. Des mesures pour protéger tous les citoyens*. Mémoire. Repéré à <https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2019/09/PARKINSON-Report-FRENCH.pdf>
- Roy, J. (2018). *Analyse des facteurs de l'acceptabilité sociale : étude de cas*. (Essai de maîtrise). Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada. Repéré à [https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/14315/Roy\\_Joannie\\_MEnv\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/14315/Roy_Joannie_MEnv_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Simard, M-J. et Benoit, D.L. (2010). Distribution and abundance of an allergenic weed, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), in rural settings of southern Quebec, Canada. *Canadian Journal of Plant Science*, Volume 90, Iss. 4, p. 549-557. Repéré à <https://search-proquest-com.ezproxy.usherbrooke.ca/agricenvironm/docview/925567290/985ACF60BB944D40PQ/4?accountid=13835>
- Simard, M-J. et Benoit, D.L. (2011). Effect of repetitive mowing on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Pollen and seed production. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* Volume 18, Iss. 1, p. 55-62. Repéré à <https://search-proquest-com.ezproxy.usherbrooke.ca/agricenvironm/docview/1687666132/985ACF60BB944D40PQ/20?accountid=13835#center>
- Shields, A. (2015). Bouleversements climatiques - L'inaction pourrait coûter des milliards en santé. *Le Devoir*, 975 mots, p. A1. Repéré à

- <https://www.ledevoir.com/societe/environnement/441514/changements-climatiques-une-facture-en-sante-de-30-milliards>
- Shrinivasa, D. J., Shashikumar et Murukannappa (2017). Development and Evaluation of Mechanical Weeder for Finger Millet Crop. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*; New Delh Vol. 10, Iss. 2. (p 217-221). Repérée à <https://search-proquest-com.ezproxy.usherbrooke.ca/agricenvironm/docview/1939709109/C88CA639A87348F6PQ/12?accountid=13835>
- Tardif, I. et Masson, E., (2008). *Synthèse du rapport de l'étude : Portrait des coûts de santé associés à l'allergie au pollen de l'herbe à poux Année 2005*. Repéré à <https://www.inspq.qc.ca/bise/prevalence-et-couts-de-sante-de-l-allergie-au-pollen-de-l-herbe-poux>
- The Epoche Times, (2017). Vers un monde sans Roundup. Repéré à <https://fr.theepochtimes.com/vers-un-monde-sans-roundup-36553.html>
- Uniprix, (2015). Herbe à poux ou herbe à puce? Repéré à <https://www.uniprix.com/fr/conseils/1/sante/distinguer-lherbe-poux-lherbe-puce>
- U.S. Environmental Protection Agency. (US EPA). (2008). *A Review of the impact of climate variability and change on aeroallergens and their associated effects*. Repéré à <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/era/recordisplay.cfm?deid=190306>
- Vailles, A. (2019). Gestion de projet : qu'est-ce qu'un objectif S.M.A.R.T.? Repéré à <https://www.genie-inc.com/gestion-de-projet-quest-quun-objectif-s-m-a-r-t/>
- Ville de Boucherville, (2019a). *L'herbe à poux*. Repéré à <https://boucherville.ca/residants/environnement/herbes-a-poux/>
- Ville de Boucherville, (2019b). *L'herbe à poux*. Repéré à <https://boucherville.ca/residants/environnement/herbes-a-poux/>
- Ville de Granby, (2019). *L'herbe à poux*. Repérée à <https://granby.ca/fr/herbe-poux?inheritRedirect=true>
- Ville de Laval, (2019a). *Entretien des pelouses, herbicyclage et pesticides*. Repéré à <https://www.laval.ca/Pages/Fr/Citoyens/entretien-des-pelouses-herbicyclage-et-pesticides.aspx>
- Ville de Laval, (2019b). *Entretien des pelouses, herbicyclage et pesticides*. Repéré à <https://www.laval.ca/Pages/Fr/Citoyens/entretien-des-pelouses-herbicyclage-et-pesticides.aspx>
- Ville de Montréal, (2019a). *Gestion de l'herbe à poux*. Repéré à [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7297,142505561&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7297,142505561&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Ville de Montréal, (2019b). *Tondeuse écologique. Programme de subvention pour l'achat d'une tondeuse écologique*. Repéré à [https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=7937,143028928&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](https://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7937,143028928&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Ville de Portneuf, (2014). *Plantes toxiques L'herbe à poux*. Journal municipal. Edition aout, numéro 6, p.12. Repéré à <http://villedeportneuf.com/wp-content/uploads/2014/05/201408journal2208vf.pdf>
- Ville de Québec, (2019a). *L'herbe à poux*. Repérée à [https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes\\_nuisibles/herbe\\_poux.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes_nuisibles/herbe_poux.aspx)

- Ville de Québec, (2019b). *L'herbe à poux*. Repérée à [https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes\\_nuisibles/herbe\\_poux.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes_nuisibles/herbe_poux.aspx)
- Ville de Québec, (2019c). *L'herbe à poux*. Repérée à [https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes\\_nuisibles/herbe\\_poux.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/propriete/plantes_nuisibles/herbe_poux.aspx)
- Ville de Salaberry-de-Valleyfield, (2019). *Les pesticides tuent. Règlement sur les pesticides*. Repéré à <https://www.ville.valleyfield.qc.ca/citoyens/environnement/pesticides-alternatives>
- Ville de Saint Julie, (2019). *Environnement*. Repéré à <https://www.ville.sainte-julie.qc.ca/fr/219/Environnement>
- Ville en Vert, (2019). Lutte contre l'herbe à poux. Repéré à <http://www.villeenvert.ca/category/biodiversite-urbaine/>
- Visez, N. (2019). Le pollen allergisant dopé par le changement climatique. Article. Repéré à <http://theconversation.com/le-pollen-allergisant-dope-par-le-changement-climatique-117640>
- Week Santos, S., Gonzalez, P., Cormier B., Mazzella, N., Bonnaud, B., Morin, S., Clérandeau, C., Morin, B., Cachot, J. (2019). A glyphosate-based herbicide induces sub-lethal effects in early life stages and liver cell line of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Volume* 216, number 105291
- Wirth, C. (2011). Des insectes pour contrôler l'ambrosie. *My science*. Repéré à [https://www.myscience.ch/fr/news/2011/des\\_insectes\\_pour\\_controler\\_l\\_ambrosie](https://www.myscience.ch/fr/news/2011/des_insectes_pour_controler_l_ambrosie)
- Xu, J., Smith, S., Smith, G., Wang, W. et Li, Y. (2019). Contamination in grains and foods: An overview. Department of Food Nutrition Dietetics and Health, Manhattan, Department of Grain Science and Industry, Kansas State University, Manhattan, KS 66506, United States *Volume* 106, December 2019, Article number 106710
- Ziska, L.H., Epstein, P.R., & Schlesinger, W.H. (2009). Rising CO<sub>2</sub>, Climate Change and Public Health: exploring the links to plant biology. *Environmental Health Perspectives, Volume* 117 (2), p.155-158. Repéré à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649213/>
- Zumbach, C. (2013). Genève résiste à l'ambrosie, ce fléau qui envahit l'Europe. *Tribune de Genève*. 365 mots, p. 17. Repéré à <https://www.tdg.ch/geneve/actu-genevoise/geneve-resiste-ambrosie-fleau-envahit-leurope/story/18974743>

## ANNEXE 1 - CARTE DE RÉPARTITION DE L'AMBROSIA AU CANADA (tiré de : Canadensys, 2019)

NAT NATIVE  
 INT INTRODUCED  
 EPH EPHEMERAL  
 EXC EXCLUDED  
 EXT EXTIRPATED  
 ? DOUBTFUL  
 ABSENT ABSENT



View map as a [SVG file](#).

### Classification

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| Class      | <i>Equisetopsida</i>           |
| Subclass   | <i>Magnoliidae</i>             |
| Superorder | <i>Asteranae</i>               |
| Order      | <i>Asterales</i>               |
| Family     | <i>Asteraceae</i>              |
| Subfamily  | <i>Asteroideae</i>             |
| Tribe      | <i>Heliantheae</i>             |
| Genus      | <i>Ambrosia</i>                |
| Species    | <i>Ambrosia artemisiifolia</i> |

...

(<http://data.canadensys.net/vascan/taxon/2792>)

**ANNEXE 2 - LES INDICATEURS DE COLONISATION DES TERRAINS** (Tiré de : Comité cartographie de la Table québécoise sur l'herbe à poux, 2015)

**Définition des indicateurs de colonisation des terrains**

| Indicateurs  | Définition   | Calcul  |
|--|--|---|
| Présence d'herbe à poux (%)                                    | Terrain avec au moins un plant d'herbe à poux repéré dans les quadrats   | $\frac{\sum(\text{nombre de terrains avec herbe à poux}) \times 100}{\text{Nombre total de terrains échantillonnés}}$   |
| Densité des plants (n <sup>bre</sup> /m <sup>2</sup> )         | Nombre moyen de plants par quadrat sur un terrain  | $\frac{\sum(\text{nombre de plants par quadrat})}{\text{Nombre total de quadrats échantillonnés}}$  |
| Production de pollen (n <sup>bre</sup> grains/m <sup>2</sup> ) | Production moyenne de pollen par quadrat estimée pour une saison, basée sur la densité des plants et leur diamètre | $\frac{\sum[\text{nbre de plants par quadrat} \times e^{(14.04 + 2.96 \cdot \ln(\text{Diamètre})/10)]}{\text{Nombre total de quadrats échantillonnés}}$<br>(Simard, 2011) |

### ANNEXE 3 - EXEMPLE DE PROCÉDURE DE TRAVAIL

|   |  |        |                  |
|---|--|--------|------------------|
| Nom de la municipalité :  | <b>Procédure de travail :</b>  |        |                  |
|   | Inspection des endroits susceptibles d'avoir des plants d'herbe à poux |        |                  |
|   | Identification du document :   | Date : | Numéro de page : |
| <b>OBJECTIF</b>   |  |        |                  |
| → Réduire la production de grains de pollen dans l'air au niveau de la municipalité   |  |        |                  |
| <b>ÉTENDUE ET APPLICATION</b>   |  |        |                  |
| → S'appliquer à l'activité de contrôle ou à l'inspection des sites infestés par l'herbe à poux<br>→ S'appliquer à l'employé responsable de l'inspection des sites colonisés par l'herbe à poux : les patrouilleurs verts  |  |        |                  |
| <b>INSPECTION DES SITES</b>   |  |        |                  |
| Dépôt à neige, terrains vagues, parcs, etc.   |  |        |                  |
| <b>Action/étapes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faire le tour du site.</li> <li>2. Effectuer l'inspection visuelle des espaces végétalisés, gazonnés ou aménagés (suivant le cas) pour détecter la présence de plants d'herbe à poux.</li> <li>3. Enregistrer dans le formulaire d'inspection la présence de plants d'herbe à poux que vous avez remarqués, incluant :             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Coordonnées GPS par unité statistique ;</li> <li>b) Nom du site et lieu ;</li> <li>c) Nombre d'unités statistiques observées ;</li> <li>d) Estimation du nombre de plants d'herbe à poux observés par unité statistique ;</li> <li>e) Date d'inspection ;</li> <li>f) Reportage photographique.</li> </ol> </li> <li>4. Informer rapidement le service concerné, si des plants d'herbe à poux sont observés, via la « <b>plate-forme de signalement</b> » pour mettre en place des mesures correctives afin de limiter la colonisation de cette mauvaise herbe</li> </ol> |  |        |                  |
| Zone résidentielle  |  |        |                  |
| <b>Action/étapes</b><br><br><b>Au bureau (avant l'inspection)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyser les données (Télédétection et les résultats des études terrain de dépistage de l'herbe à poux) et les cartes de la répartition de la population sur le terrain.</li> </ol>   |  |        |                  |








2. Prioriser les zones à forte concentration de la population, les endroits localisés à proximité des écoles, les hôpitaux, les centres d'hébergement, etc.

#### **Sur le terrain**

1. Effectuer l'inspection visuelle des espaces végétalisés, gazonnés ou aménagés (suivant le cas) pour détecter la présence de plants d'herbe à poux.
2. Enregistrer dans le formulaire d'inspection la présence de plants d'herbe à poux que vous avez remarquée, incluant :
  - a) Coordonnées GPS ;
  - b) l'adresse civile ;
  - c) la date d'observation ou d'inspection ;
  - d) Estimation de nombre d'unités statistiques observées ;
  - e) reportage photographique.
3. Si des plants d'herbe à poux sont observés,
  - a) alerter le propriétaire ou l'occupant du terrain en lui laissant une note (y compris l'article concerné) ;
  - b) expliquer au propriétaire qu'il a un délai de 2 à 4 jours pour éliminer les plants d'herbe à poux sur son terrain. À défaut de respecter le délai, on lui attribue une amende à la prochaine inspection ;
  - c) informer rapidement le service concerné pour mettre en place des mesures correctives afin de limiter la colonisation de cette mauvaise herbe.

#### ANNEXE 4 - LISTE DES MATÉRIELS DE MESURES

| No | Nom du matériel                | Illustration  | Description   |
|----|--------------------------------|---|---|
| 1  | Quadrat                        |    | Un quadrat (ou unité statistique) de 1 m x 1 m pour la collecte des données.<br><b><u>Les informations collectées au niveau de ce dernier sont :</u></b> les coordonnées géographiques du quadrat, son emplacement, sa nature, le type de sol, le nombre de plants, le diamètre et la hauteur moyenne des plants. |
| 2  | Règle ou ruban métrique        |   | Pour la mesure de la hauteur d'un plant d'herbe à poux représentatif dans un quadrat.   |
| 3  | Vernier                        |  | Pour la mesure du diamètre d'un plant représentatif à sa base à l'intérieur d'un quadrat.   |
| 4  | Tablette ou téléphone portable |  | Pour la collecte des données et des coordonnées géographiques.  |
| 5  | Bloc-notes ; Plume ou crayon ; |  | Pour la prise des notes sur le terrain.   |
| 6  | Véhicule                       |   | Pour faciliter le déplacement d'un secteur à l'autre).  |